

Δέσποινα Μητρόπουλου
Σεβαστιανός Μοιραγεντής
Δέσποινα Μπουλογιώργου
Γεώργιος Μυλωνάς
Φοίβος Μυλωνάς
Βασιλική Νίκα
Μπετίνα Ντάβου
Χάρης Παπαγεωργίου
Γιώργος Παπαδούδης
Μαρία Πατέλη
Μάνος Παυλάκης
Πέτρος Πιστοφίδης
Άγγελος Πλατανιώτης
Γιάννης Σαραφίδης
Κλειώ Σγουροπούλου
Ανθή Σιδηροπούλου
Πανωραία Σπηλιοπούλου
Νίκος Στασινόπουλος
Χρήστος Τρούσσας
Χαράλαμπος Τσέκερης
Ιωάννα Τσίγκανου
Αθανάσιος Τσιόνας
Αμαλία Φραγκίσκου
Ελένη Χατζή
Ανδρομάχη Χατζηγιάννη
Βασιλική Χόντου

Η Ευρωπαϊκή Ένωση και οι ελληνικές περιφέρειες βρίσκονται μπροστά σε μια κρίσιμη φάση, όπου η πράσινη και η ψηφιακή μετάβαση συνιστούν αλληλένδετες προκλήσεις και ταυτόχρονα ευκαιρίες. Η διπλή μετάβαση αποκτά ιδιαίτερο βάρος στην Ελλάδα, όπου οι γεωγραφικές και κοινωνικοοικονομικές ανισότητες επηρεάζουν έντονα τον τρόπο με τον οποίο οι περιοχές μπορούν να προσαρμοστούν και να επωφεληθούν. Η εμβληματική δράση JustReDI ανέδειξε τα εμπόδια αλλά και τις δυνατότητες που σχετίζονται με την κοινωνική αποδοχή, την πρόσβαση σε ψηφιακές και πράσινες υποδομές και τη συμμετοχή των πολιτών στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων.

Η παρούσα συλλογή αποτελεί έναν οδικό χάρτη για πολιτικούς, φορείς και κοινωνικούς εταίρους, προσφέροντας εμπειριστατωμένη γνώση, πρακτικές κατευθύνσεις και εργαλεία για την αντιμετώπιση των προκλήσεων και την αξιοποίηση των ευκαιριών της διπλής μετάβασης στις ελληνικές περιφέρειες, εστιάζοντας στην κοινωνική αποδοχή, την τοπική προσαρμογή και την οικονομική βιωσιμότητα. Η πορεία προς ένα πράσινο και ψηφιακό μέλλον δεν συνιστά απλώς τεχνολογική αναβάθμιση αλλά μια βαθιά κοινωνική και οικονομική μεταμόρφωση. Η πρόκληση για τη χώρα δεν είναι μόνο να παρακολουθήσει τις ευρωπαϊκές εξελίξεις, αλλά να τις αξιοποιήσει δημιουργικά, οικοδομώντας ένα μοντέλο ανάπτυξης που συνδυάζει την ανταγωνιστικότητα με τη βιωσιμότητα και την κοινωνική δικαιοσύνη στον σχεδιασμό και την υλοποίηση πολιτικών για το παρόν και το μέλλον.

ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ, ΣΥΜΠΕΡΙΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ
ΕΝΑ ΤΡΙΠΤΥΧΟ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΤΗ ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ

ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΥΜΠΕΡΙΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

ΕΝΑ ΤΡΙΠΤΥΧΟ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΤΗ ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ
Νίκος Δεμερτζής
Γιώργος Παπαδούδης

Λυδία Αβράμη
Αθανασία Ανδριανοπούλου
Παναγιώτης Αρτελάρης
Βασιλική Βασιλοπούλου
Ιωάννης Βογιατζής
Γεώργιος Βούτος
Νικόλαος Γάκης
Έλενα Γεωργοπούλου
Κωνσταντίνος Γκαράκης
Ευστάθιος Δεββές
Αθανάσιος Δεληγιάννης
Νίκος Δεμερτζής
Γιώργος Δροσάτος
Θεοφάνης Ζαχαράτος
Ιωάννης Κ. Καλδέλλης
Αθανάσιος Καλογεράς
Όθων Καμινιάρης
Ελένη Καπάνταη
Αντουανέττα Καπέλλα
Δημήτρης Καπετανάκης
Πολυτίμη Καραγιάννη
Τσαμπίκα Καρακίτσα
Λουκάς Κατίκας
Βασίλης Κατσούρος
Νίκος Κληρονόμος
Αιμιλία Κονδύλη
Δήμητρα Κονδύλη
Φοίβη Κουντούρη
Ακριβή Κρούσκα
Παναγιώτης Κτενίδης
Felix Conrad Landis
Απόστολος Λιναρδής
Βαγγέλης Λιότζης
Κατερίνα Μανδενάκη
Μαρία Μαργώση
Θεοχάρης Μαρίνος
Μαρία Μαρκάκη
Κατερίνα Μελά
Αλέξανδρος Μελίδης

 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
 ΓΓΕΚ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ
ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ
 Ελλάδα 2.0
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΚΑΜΨΗΣ
ΚΑΙ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ
 Με τη χρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης
NextGenerationEU

ISBN 978-960-02-4616-2



www.papazissi.gr


JustReDI
Towards a just green and digital transition


ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ
ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ
ΕΡΕΥΝΩΝ

 ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΠΑΖΗΣΗ

www.justredi.gr

**ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ, ΣΥΜΠΕΡΙΛΗΨΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ:
ΕΝΑ ΤΡΙΠΤΥΧΟ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΤΤΗ ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ**

Εκδόσεις ΠΑΠΑΖΗΣΗ ΑΕΒΕ

Ανθεκτικότητα, συμπερίληψη και ανάπτυξη:

ένα τρίπτυχο για τη διττή μετάβαση των ελληνικών περιφερειών

Νίκος Δεμερτζής, Γιώργος Παπαδούδης (επιμέλεια)

Η παρούσα έκθεση υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ενίσχυσης επενδύσεων «Εμβληματικές δράσεις σε διαθεματικές επιστημονικές περιοχές με ειδικό ενδιαφέρον για την σύνδεση με τον παραγωγικό ιστό» και του έργου «Ανθεκτικότητα, Συμπερίληψη και Ανάπτυξη: Προς μια Δίκαιη Πράσινη και Ψηφιακή Μετάβαση των Ελληνικών Περιφερειών – ΤΑΕΔΡ-0537352».

Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Εθνικού Σχεδίου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας «Ελλάδα 2.0», με τη χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης – NextGenerationEU



ISBN: 978-960-02-4616-2

Copyright © 2025:

Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών

Παραγωγή:

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΠΑΖΗΣΗ ΑΕΒΕ

Νικητρά 2 & Εμμ. Μπενάκη, 106 78 Αθήνα

τηλ.: 210-3822496, 210-3838020

site: www.papazissi.gr • e-mail: papazisi@otenet.gr

Εκτύπωση-Βιβλιοδεσία:

INFORM ΛΥΚΟΣ (ΕΛΛΑΣ) ΑΕ

Απαγορεύεται η μερική ή ολική αναδημοσίευση του έργου αυτού, καθώς και η αναπαραγωγή του με οποιοδήποτε μέσο χωρίς σχετική άδεια του Εκδότη

Ανθεκτικότητα, συμπερίληψη και ανάπτυξη: ένα τρίπτυχο για τη διττή μετάβαση των ελληνικών περιφερειών

Επιμέλεια
Νίκος Δεμερτζής και Γιώργος Παπαδούδης



ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΠΑΖΗΣΗ
ΑΘΗΝΑ 2025

Περιεχόμενα

Αλφαβητικός κατάλογος συγγραφέων	11
Εισαγωγή των επιμελητών	13

A. Ανθεκτικότητα: θεμελιώδες στοιχείο της περιφερειακής μετάβασης

Η πράσινη μετάβαση και οι στόχοι της βιώσιμης ανάπτυξης. Ο δυνητικός ρόλος της γεω-παρατήρησης στην παρακολούθηση και την επίτευξη των στόχων	21
---	----

Φοίβη Κουντούρη, Felix Conrad Landis, Θεοφάνης Ζαχαράτος, Ευστάθιος Δεββές

Η ενσωμάτωση της ευρωπαϊκής νομολογίας για την πράσινη μετάβαση σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο	35
--	----

Φοίβη Κουντούρη, Felix Conrad Landis, Θεοφάνης Ζαχαράτος, Άγγελος Πλατανιώτης, Ευστάθιος Δεββές

Πρωτοπόροι και βραδυπορούντες σε πράσινη και ψηφιακή μετάβαση: προκλήσεις εφαρμογής για τις ελληνικές περιφέρειες	45
---	----

Νίκος Δεμερτζής, Ιωάννα Τσίγκανου, Λυδία Αβράμη, Παναγιώτης Αρτελάρης, Χαράλαμπος Τσέκερης, Νίκος Στασινόπουλος, Δήμητρα Κονδύλη, Όθων Καμινιάρης, Γιώργος Παπαδούδης

Ψηφιακά συμβατή νομοθέτηση και χάραξη πολιτικής	63
---	----

Αθανάσιος Δεληγιάννης, Δέσποινα Μητροπούλου, Αλέξανδρος Μελίδης, Πανωραία Σπηλιοπούλου

- Διεπιστημονική προσέγγιση για την ορθολογική χωροθέτηση υπεράκτιων αιολικών πάρκων: η περίπτωση των Διαπόντιων Νησιών 79
Λουκάς Κατίκας, Λυδία Αβράμη, Νίκος Δεμερτζής, Όθων Καμινιάρης, Αντουανέττα Καπέλλα, Κατερίνα Μελά, Αμαλία Φραγκίσκου, Βασιλική Βασιλοπούλου
- Ερευνητική γνώση και κοινωνία: σχεδιάζοντας και υλοποιώντας την επικοινωνιακή διάχυση των δράσεων του JustReDI 93
Βαγγέλης Λιότζης
- Πράσινη μετάβαση και αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας: συνέργειες και ασυμβατότητες των σχεδιαζόμενων πολιτικών 107
Λυδία Αβράμη, Αθανασία Ανδριανοπούλου, Έλενα Γεωργοπούλου, Ιωάννης Κ. Καλδέλλης, Δημήτρης Καπετανάκης, Παναγιώτης Κτενίδης, Σεβαστιανός Μοιρασγεντής, Δέσποινα Μπουλογιόργου, Γιάννης Σαραφίδης

B. Συμπερίληψη: ο κοινωνικός άξονας της μετάβασης

- Κοινωνικά οφέλη από την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας 127
Λυδία Αβράμη, Δημήτρης Καπετανάκης, Νικόλαος Γάκης, Βασιλική Χόντου, Σεβαστιανός Μοιρασγεντής, Γιάννης Σαραφίδης, Όθων Καμινιάρης, Έλενα Γεωργοπούλου
- World Internet Project Greece 2025. Τεχνητή νοημοσύνη, ψηφιακός μετασχηματισμός και κοινωνικές αντιλήψεις στην Ελλάδα της διττής μετάβασης 149
Κατερίνα Μανδενάκη, Νίκος Δεμερτζής, Γιώργος Παπαδούδης, Χαράλαμπος Τσέκερης
- Ψηφιακός μετασχηματισμός και «ψηφιακοί μετανάστες»: ποιοτική διερεύνηση αντιλήψεων, αναγκών και καλών πρακτικών 169
Ανθή Σιδηροπούλου, Τσαμπίκα Καράκιζα, Βασιλική Νίκα, Πολυτίμη Καραγιάννη, Ελένη Χατζή, Μπετίνα Ντάβου
- Διάγνωση αναγκών και ανάπτυξη ικανοτήτων πολιτών και εργαζομένων στη διττή μετάβαση: ευρήματα από μια ποιοτική μελέτη 183
Μάνος Παυλάκης, Δήμητρα Κονδύλη, Νίκος Στασινόπουλος, Ανδρομάχη Χατζηγιάνη

Κοινότητες πρακτικής ως μηχανισμοί συνδιαμόρφωσης πολιτικών για τη διττή μετάβαση: θεωρητικές προσεγγίσεις και εμπειρίες από την Ελλάδα	205
<i>Αλέξανδρος Μελίδης, Δέσποινα Μητροπούλου, Ελένη Καπάνταη, Αθανάσιος Τσιόνας, Αθανάσιος Δεληγιάννης</i>	
Διαμορφώνοντας το ανθρώπινο κεφάλαιο της διττής μετάβασης: τεχνολογίες, δεξιότητες και δημόσιες πολιτικές	225
<i>Κλειώ Σγουροπούλου, Ιωάννης Βογιατζής, Φοίβος Μυλωνάς, Χρήστος Τρούσσας, Ακριβή Κρούσκα, Γεώργιος Βούτος</i>	
Πράσινη ενεργειακή μετάβαση των ελληνικών νησιών. Ποιος, με ποιον τρόπο και για ποιους. Ο κεντρικός ρόλος των τοπικών κοινωνιών	239
<i>Ιωάννης Κ. Καλδέλλης, Αιμιλία Κονδύλη, Παναγιώτης Κτενίδης, Δέσποινα Μπουλογιώργου</i>	

Γ. Ανάπτυξη: οικονομικός και θεσμικός προσανατολισμός

Διαχείριση και προστασία δεδομένων. Το σχέδιο διαχείρισης δεδομένων και ζητήματα δεοντολογίας της έρευνας στο πλαίσιο του JustReDI	261
<i>Νίκος Κληρονόμος, Δήμητρα Κονδύλη, Απόστολος Λιναρδής</i>	
Οι οικονομικές επιπτώσεις της πράσινης μετάβασης της ελληνικής οικονομίας: εκτιμήσεις με βάση την ανάλυση εισροών-εκροών	277
<i>Θεοχάρης Μαρίνος, Μαρία Μαρκάκη, Γιάννης Σαραφίδης, Έλενα Γεωργοπούλου, Σεβαστιανός Μοιρασγεντής</i>	
Αξιολόγηση ψηφιακής ωριμότητας δημόσιων φορέων στην Ελλάδα: μοντέλο, μεθοδολογία και εμπειρικά ευρήματα	297
<i>Κλειώ Σγουροπούλου, Ιωάννης Βογιατζής, Φοίβος Μυλωνάς, Χρήστος Τρούσσας, Ακριβή Κρούσκα, Γεώργιος Βούτος</i>	
Αποτίμηση της ψηφιακής ωριμότητας των ελληνικών ΜμΕ: ευρήματα από 7.200 επιχειρήσεις	311
<i>Μαρία Πατέλη, Γεώργιος Δροσάτος, Χάρης Παπαγεωργίου, Βασίλης Κατσούρος</i>	

- GreenDC: ψηφιακό εργαλείο αξιολόγησης βέλτιστων πρακτικών για βιώσιμα κέντρα δεδομένων στην εποχή της EU Taxonomy 327
Πέτρος Πιστοφίδης, Γεώργιος Δροσάτος, Βασίλης Κατσούρος
- Συνέργειες πράσινης και ψηφιακής μετάβασης: προκλήσεις και προοπτικές 341
Μαρία Μαργώση, Σεβαστιανός Μοιρασγεντής, Γιάννης Σαραφίδης, Έλενα Γεωργοπούλου, Γεώργιος Μυλωνάς, Αθανάσιος Καλογεράς
- Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και οφέλη από την ανάπτυξη τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας 361
Μαρία Μαργώση, Σεβαστιανός Μοιρασγεντής, Αιμιλία Κονδύλη, Ιωάννης Κ. Καλδέλλης, Γεώργιος Μυλωνάς, Κωνσταντίνος Γκαράκης, Γιάννης Σαραφίδης, Έλενα Γεωργοπούλου

Αλφαβητικός κατάλογος συγγραφέων

Λυδία Αβράμη, Επιστημονική Συνεργάτιδα ΕΚΚΕ
Αθανασία Ανδριανοπούλου, Επιστημονική Συνεργάτιδα ΠαΔΑ
Παναγιώτης Αρτελάρης, Αναπληρωτής Καθηγητής Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Βασιλική Βασιλοπούλου, Διευθύντρια Ερευνών ΕΛΚΕΘΕ
Ιωάννης Βογιατζής, Καθηγητής ΠαΔΑ
Γεώργιος Βούτος, Μεταδιδακτορικός Ερευνητής ΠαΔΑ
Νικόλαος Γάκης, Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΑΑ
Έλενα Γεωργοπούλου, Κύρια Ερευνήτρια ΕΑΑ
Κωνσταντίνος Γκαράκης, Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚ Αθηνά
Ευστάθιος Δεββές, Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚ Αθηνά
Αθανάσιος Δεληγιάννης, Ερευνητής ΔιΠαΕ
Νίκος Δεμερτζής, Καθηγητής ΕΚΠΑ, Επιστημονικός Υπεύθυνος του JustReDI
Γιώργος Δροσάτος, Κύριος Ερευνητής ΕΚ Αθηνά
Θεοφάνης Ζαχαράτος, Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚ Αθηνά
Ιωάννης Κ. Καλδέλλης, Καθηγητής ΠαΔΑ
Αθανάσιος Καλογεράς, Διευθυντής Ερευνών ΕΚ Αθηνά/ΙΝΒΙΣ
Όθων Καμινιάρης, Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚΚΕ & ΕΛΚΕΘΕ
Ελένη Καπάνταη, Ερευνήτρια ΔιΠαΕ
Αντουανέττα Καπέλλα, ΕΛΕ Β΄ Βαθμίδας ΕΚΚΕ
Δημήτρης Καπετανάκης, Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΑΑ
Πολυτίμη Καραγιάννη, Επιστημονική Συνεργάτιδα ΕΚΚΕ
Τσαμπίκα Καρακίτσα, Επιστημονική Συνεργάτιδα ΕΚΚΕ
Λουκάς Κατίκας, Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΛΚΕΘΕ
Βασίλης Κατσούρος, Διευθυντής ΙΕΛ ΕΚ Αθηνά
Νίκος Κληρονόμος, Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚΚΕ
Αιμιλία Κονδύλη, Καθηγήτρια ΠαΔΑ
Δήμητρα Κονδύλη, Διευθύντρια Ερευνών ΕΚΚΕ
Φοίβη Κουντούρη, Καθηγήτρια ΟΠΑ
Ακριβή Κρούσκα, Επίκουρη Καθηγήτρια ΠαΔΑ

Παναγιώτης Κτενίδης, Ειδικός Ερευνητής και Ακαδημαϊκός Σύμβουλος ΠαΔΑ
Felix Conrad Landis, Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚ Αθηνά
Απόστολος Λιναρδής, Διευθυντής ΙΚΕ/ΕΚΚΕ
Βαγγέλης Λιότζης, Επιστημονικός συνεργάτης ΕΑΑ
Κατερίνα Μανδενάκη, Επιστημονική Συνεργάτιδα ΕΚΚΕ
Μαρία Μαργώση, Επιστημονική Συνεργάτιδα ΕΑΑ
Θεοχάρης Μαρίνος, Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΑΑ
Μαρία Μαρκάκη, Επιστημονική Συνεργάτιδα ΕΑΑ
Κατερίνα Μελά, Επιστημονική Συνεργάτιδα ΕΛΚΕΘΕ
Αλέξανδρος Μελίδης, Ερευνητής ΔιΠαΕ
Δέσποινα Μητρόπουλου, Ερευνήτρια ΔιΠαΕ
Σεβαστιανός Μοιρασγεντής, Διευθυντής Ερευνών ΕΑΑ
Δέσποινα Μπουλογιώργου, Υποψήφια Διδάκτωρ ΠαΔΑ
Γεώργιος Μυλωνάς, Κύριος Ερευνητής ΕΚ Αθηνά
Φοίβος Μυλωνάς, Αναπληρωτής Καθηγητής ΠαΔΑ
Βασιλική Νίκα, ΕΔΙΠ ΕΚΠΑ
Μπετίνα Ντάβου, Καθηγήτρια ΕΚΠΑ
Χάρης Παπαγεωργίου, Διευθυντής Ερευνών ΕΚ Αθηνά
Γιώργος Παπαδούδης, Κύριος Ερευνητής ΕΚΚΕ, Συντονιστής του JustReDI
Μαρία Πατέλη, Επιστημονική Συνεργάτιδα ΕΚ Αθηνά
Μάνος Παυλάκης, Επίκουρος Καθηγητής Πανεπιστήμιο Frederick Κύπρου
Πέτρος Πιστοφίδης, Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚ Αθηνά
Άγγελος Πλατανιώτης, Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚ Αθηνά
Γιάννης Σαραφίδης, Διευθυντής Ερευνών ΕΑΑ
Κλειώ Σγουροπούλου, Καθηγήτρια ΠαΔΑ
Ανθή Σιδηροπούλου, Επίκουρη Καθηγήτρια ΕΚΠΑ
Πανωραία Σπηλιοπούλου, Ερευνήτρια ΔιΠαΕ
Νίκος Στασινόπουλος, Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚΚΕ
Χρήστος Τρούσσας, Επίκουρος Καθηγητής ΠαΔΑ
Χαράλαμπος Τσέκερης, Κύριος Ερευνητής ΕΚΚΕ
Ιωάννα Τσίγκανου, Διευθύντρια Ερευνών ΕΚΚΕ
Αθανάσιος Τσιόνας, Ερευνητής ΔιΠαΕ
Αμαλία Φραγκίσκου, ΕΛΕ Β΄ Βαθμίδας ΕΚΚΕ
Ελένη Χατζή, Κοινωνική Ερευνήτρια ΕΚΠΑ
Ανδρομάχη Χατζηγιάννη, Διευθύντρια Ερευνών ΕΚΚΕ
Βασιλική Χόντου, Επιστημονική Συνεργάτιδα ΕΑΑ

Εισαγωγή των επιμελητών

Η Ευρωπαϊκή Ένωση και οι ελληνικές περιφέρειες βρίσκονται σήμερα στο επίκεντρο μιας σημαντικής μεταβατικής περιόδου, η οποία χαρακτηρίζεται από την ανάγκη ταυτόχρονης προώθησης της πράσινης και της ψηφιακής μετάβασης – μιας διαδικασίας που έχει καθοριστική σημασία για την ανθεκτικότητα, την κοινωνική συνοχή και τη βιώσιμη ανάπτυξη των περιφερειών. Η έννοια της διπλής ή διττής μετάβασης [twin transition] περιγράφει αυτή την αλληλένδετη διαδικασία, όπου η οικολογική βιωσιμότητα και η ψηφιακή τεχνολογία δεν αντιμετωπίζονται ως ανεξάρτητα ζητήματα, αλλά ως συγκοινωνούνται δοχεία που μπορούν να ενισχύσουν ή να περιορίσουν αμοιβαία τα οφέλη των περιφερειών. Στην ελληνική περίπτωση η διπλή μετάβαση αποκτά ιδιαίτερη σημασία λόγω της σύνθετης γεωγραφικής, κοινωνικής και οικονομικής δομής των περιφερειών, όπου οι διαφορές μεταξύ αστικών κέντρων και απομακρυσμένων ή νησιωτικών περιοχών είναι έντονες. Συνεπώς αυτή η διπλή μετάβαση αποτελεί βασικό στοιχείο της στρατηγικής επιδίωξης για ανάπτυξη βιώσιμων, ανθεκτικών και κοινωνικά δικαιότερων περιφερειών, και εμπερικλείει τόσο τεχνολογικές και περιβαλλοντικές προκλήσεις όσο και κοινωνικές και θεσμικές διαστάσεις.

Η πράσινη μετάβαση, σε ευρωπαϊκό και εθνικό πλαίσιο, εστιάζει στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, στην αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας, στην προώθηση της κυκλικής οικονομίας και στην προστασία της βιοποικιλότητας. Η ψηφιακή μετάβαση, από την άλλη, αφορά την ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών σε δημόσιες υπηρεσίες, επιχειρήσεις και κοινωνική ζωή, με στόχο την αύξηση της παραγωγικότητας, της πρόσβασης στην πληροφορία και της ανταγωνιστικότητας των περιφερειών. Η αλληλεπίδραση αυτών των δύο διαδικασιών δημιουργεί νέες δυνατότητες αλλά και προκλήσεις, καθώς οι ψηφιακές υποδομές μπορούν να επιταχύνουν περιβαλλοντικά φιλικές λύσεις (π.χ. έξυπνα δίκτυα ενέργειας, ψηφιακή διαχείριση απορριμμάτων), αλλά μπορεί επίσης να εντείνουν κοινωνικές ανισότητες, αν δεν συνοδεύονται από πολιτικές ένταξης.

Στην ελληνική περιφερειακή πραγματικότητα παρατηρείται σημαντική διαφοροποίηση: περιοχές όπως η Αττική και η Θεσσαλονίκη διαθέτουν υψηλές υποδομές και μεγαλύτερη πρόσβαση σε ψηφιακά εργαλεία, ενώ νησιωτικές και ορεινές περιοχές αντιμετωπίζουν περιορισμούς πρόσβασης στο διαδίκτυο και χαμηλότερη εξοικείωση με ψηφιακές τεχνολογίες. Παράλληλα, οι οικονομικές δυνατότητες και οι δεξιότητες του ανθρώπινου δυναμικού διαφέρουν, δημιουργώντας ένα πλέγμα προκλήσεων που απαιτεί εστιασμένες πολιτικές και προσαρμοσμένες λύσεις για κάθε περιφερειακό περιβάλλον.

Η δράση JustReDI αποτέλεσε μια οργανωμένη διεπιστημονική πρωτοβουλία για την κατανόηση και προώθηση της δικαιότερης και κοινωνικά αποδεκτής εφαρμογής της διπλής μετάβασης στην Ελλάδα. Μέσα από αυτή τη δράση συγκεντρώθηκαν δεδομένα, παραδοτέα και εμπειρίες τα οποία φωτίζουν τα κοινωνικά, οικονομικά και θεσμικά εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι περιφέρειες, αλλά και τις ευκαιρίες που προκύπτουν από συντονισμένες πολιτικές προσεγγίσεις. Από την ανάλυση παραδοτέων της δράσης διαπιστώνεται η ύπαρξη διαφοροποιημένων επιπέδων πρόσβασης σε ψηφιακές τεχνολογίες και πράσινες υποδομές, ιδιαίτερα ανάμεσα σε αστικές και αγροτικές ή νησιωτικές περιοχές. Παράλληλα, οι κοινωνικοοικονομικές ανισότητες και τα επίπεδα εκπαίδευσης αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοχή και την κοινωνική συμμετοχή στις διαδικασίες χάραξης και λήψης πολιτικών αποφάσεων.

Τα βασικά ευρήματα της δράσης υπογραμμίζουν την ανάγκη για ένα τρίπτυχο πολιτικής στρατηγικής, που συνδυάζει την ανθεκτικότητα, τη συμπερίληψη και την ανάπτυξη ως αλληλένδετα στοιχεία για την επιτυχή υλοποίηση της διπλής μετάβασης.

1. Ανθεκτικότητα: θεμελιώδες στοιχείο της περιφερειακής μετάβασης. Η ανθεκτικότητα αποτελεί βασικό πυλώνα της στρατηγικής διπλής μετάβασης. Στο πλαίσιο αυτό ο όρος δεν περιορίζεται μόνο στην ικανότητα των υποδομών να αντέχουν περιβαλλοντικά και κοινωνικά σοκ, αλλά επεκτείνεται στην ικανότητα των περιφερειακών οικονομιών, των θεσμών και των κοινωνικών δικτύων να προσαρμόζονται και να μαθαίνουν. Η ανθεκτικότητα περιλαμβάνει τόσο την οικονομική ανθεκτικότητα, με την ενίσχυση της περιφερειακής επιχειρηματικότητας και της διαφοροποίησης παραγωγικών δραστηριοτήτων, όσο και την κοινωνική ανθεκτικότητα, που αφορά την ενίσχυση της κοινωνικής συνοχής, της αλληλεγγύης και της συμμετοχής των πολιτών σε διαδικασίες λήψης αποφάσεων.

Παραδείγματα ανθεκτικότητας μπορούν να ανιχνευθούν σε ελληνικές περιφέρειες που έχουν προσαρμοστεί σε μεταβαλλόμενες συνθήκες, όπως η ανά-

πτυξη ενεργειακών κοινοτήτων στα νησιά ή η εφαρμογή έξυπνων αγροτικών συστημάτων για τη διαχείριση φυσικών πόρων. Τέτοιες πρωτοβουλίες συνδυάζουν περιβαλλοντική βιωσιμότητα, τεχνολογική καινοτομία και κοινωνική συμμετοχή, δημιουργώντας πρότυπα που μπορούν να επεκταθούν και σε άλλες περιφέρειες.

2. Συμπερίληψη: ο κοινωνικός άξονας της μετάβασης. Η συμπερίληψη είναι ο δεύτερος πυλώνας της στρατηγικής και αφορά τη διασφάλιση ότι κανένας πολίτης ή κοινότητα δεν μένει πίσω στη διαδικασία της μετάβασης. Οι έρευνες κοινής γνώμης, όπως αυτές που καταγράφονται από την εμβληματική δράση JustReDI, δείχνουν ότι υπάρχει υψηλό ενδιαφέρον των πολιτών για πράσινες και ψηφιακές πολιτικές, αλλά η αποδοχή ποικίλλει ανάλογα με την ηλικία, το μορφωτικό επίπεδο, την περιοχή διαμονής και την οικονομική κατάσταση. Η δημιουργία προγραμμάτων κατάρτισης για ψηφιακές δεξιότητες, η ενίσχυση των τοπικών δημόσιων υπηρεσιών και η ανάπτυξη κοινωνικών καινοτομιών αποτελούν βασικά μέσα για την ενσωμάτωση ευάλωτων ομάδων στη διαδικασία.

Η συμπερίληψη δεν αφορά μόνο κοινωνικά ευάλωτους πολίτες αλλά και μικρές επιχειρήσεις, τοπικές κοινότητες και περιοχές που υστερούν σε υποδομές. Η ψηφιακή πρόσβαση, η πληροφόρηση και η συμμετοχή σε τοπικές διαδικασίες λήψης αποφάσεων είναι καθοριστικά στοιχεία για να διασφαλιστεί ότι η μετάβαση γίνεται με κοινωνικά δίκαιο τρόπο.

3. Ανάπτυξη: οικονομικός και θεσμικός προσανατολισμός. Η ανάπτυξη στον ελληνικό περιφερειακό χάρτη πρέπει να προσεγγιστεί με ολιστικό τρόπο, ενσωματώνοντας τις αρχές της πράσινης οικονομίας και της ψηφιακής τεχνολογίας. Αυτό σημαίνει ότι οι περιφέρειες πρέπει να ενθαρρύνουν επενδύσεις σε καινοτόμες δραστηριότητες που συμβάλλουν στην ενεργειακή αποδοτικότητα, την πράσινη επιχειρηματικότητα και τις έξυπνες υποδομές, ενώ παράλληλα δημιουργούν ευκαιρίες απασχόλησης και ανάπτυξης τοπικών δεξιοτήτων.

Στο πλαίσιο αυτό, οι συνεργασίες δημόσιου-ιδιωτικού τομέα, η χρήση ευρωπαϊκών κονδυλίων (όπως το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης, το Ταμείο Συνοχής και τα προγράμματα Horizon Europe) και η ενεργοποίηση τοπικών φορέων έρευνας και εκπαίδευσης είναι κρίσιμες για την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης. Επιπλέον, η ανάπτυξη δεικτών παρακολούθησης και η συνεχής αξιολόγηση της προόδου ενισχύουν τη λογοδοσία και την προσαρμοστικότητα των πολιτικών.

Η εμβληματική δράση JustReDI ανέδειξε πρακτικές καινοτομίες, μοντέλα συμμετοχής και εργαλεία πολιτικής που μπορούν να λειτουργήσουν ως οδηγός για τις ελληνικές περιφέρειες. Μέσα από συνδυαστική ανάλυση δεδομένων κοινής γνώμης, πολιτικών [policy] και τεχνολογικών λύσεων, η δράση πρό-

τεινε πιλοτικά σενάρια για περιοχές με διαφορετικά χαρακτηριστικά (αστικά κέντρα, αγροτικές περιοχές, νησιά), αναδεικνύοντας τη σημασία της ευελιξίας, της τοπικής προσαρμογής και της ενεργούς συμμετοχής των πολιτών.

Τα παραδοτέα της δράσης περιλαμβάνουν ιδίως:

- ανάλυση κοινωνικής αποδοχής των πράσινων και ψηφιακών πολιτικών σε επίπεδο περιφέρειας
- συστάσεις για ενσωμάτωση πολιτικών ψηφιακής ένταξης και δεξιοτήτων
- προτάσεις για ανάπτυξη τοπικών πιλοτικών συμμετοχικών δράσεων για προτάσεις πολιτικής (ζωντανά εργαστήρια [living labs]) και δομών συμμετοχής (κοινότητες πρακτικής, ενεργειακές κοινότητες).
- ενέργειες δημοσιότητας και διασύνδεσης της επιστημονικής γνώσης με την κοινωνία για τα θέματα της διπλής μετάβασης.

Η προστιθέμενη αξία της εμβληματικής δράσης είναι η σύνδεση επιστημονικής γνώσης, εμπειρικών δεδομένων και πολιτικών εργαλείων, με στόχο την προώθηση μιας δικαιότερης, πιο ανθεκτικής και συμπεριληπτικής περιφερειακής μετάβασης. Η επιτυχής υλοποίηση της διπλής μετάβασης στην ελληνική περιφερειακή πραγματικότητα προϋποθέτει την ταυτόχρονη ενίσχυση των τριών προαναφερθέντων πυλώνων, (α) της ανθεκτικότητας, με την ανάπτυξη ικανότητας προσαρμογής και αντιμετώπισης περιβαλλοντικών, οικονομικών και κοινωνικών κρίσεων· (β) της συμπερίληψης, με τη διασφάλιση ότι όλοι οι πολίτες, οι επιχειρήσεις και οι κοινότητες έχουν πρόσβαση σε ευκαιρίες και πόρους, χωρίς να αποκλείεται κανείς λόγω ηλικίας, γεωγραφίας ή κοινωνικοοικονομικού υποβάθρου· και (γ) της ανάπτυξης, με την προώθηση βιώσιμης και καινοτόμου οικονομικής δραστηριότητας που ενσωματώνει ψηφιακές τεχνολογίες και περιβαλλοντικά πρότυπα.

Αυτό το τρίπτυχο λειτουργεί ως κατευθυντήρια αρχή για περιφερειακούς φορείς, σχεδιαστές πολιτικής και κοινωνικούς εταίρους, παρέχοντας ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο για την υλοποίηση πολιτικών που συνδυάζουν οικονομική αποτελεσματικότητα, κοινωνική δικαιοσύνη και περιβαλλοντική βιωσιμότητα.

Η Ελλάδα, με τον πολυδιάστατο περιφερειακό της χαρακτήρα, βρίσκεται σε κρίσιμο σταυροδρόμι για την προώθηση της διπλής μετάβασης. Η επιτυχής εφαρμογή της απαιτεί στρατηγική, συνεργασία, ενεργό συμμετοχή των πολιτών και συνεχή αξιολόγηση. Οι ελληνικές περιφέρειες έχουν τη δυνατότητα να γίνουν πρότυπα δικαιότερης και βιώσιμης μετάβασης, αξιοποιώντας τις εμπειρίες της δράσης JustReDI και ενσωματώνοντας το τρίπτυχο ανθεκτικότητα-συμπερίληψη-ανάπτυξη στον σχεδιασμό και την υλοποίηση πολιτικών.

Η παρούσα συλλογή αποτελεί έναν οδικό χάρτη για πολιτικούς, φορείς και κοινωνικούς εταίρους, προσφέροντας εμπειριστατωμένη γνώση, πρακτικές κατευθύνσεις και εργαλεία για την αντιμετώπιση των προκλήσεων και την αξιοποίηση των ευκαιριών της διπλής μετάβασης στις ελληνικές περιφέρειες. Ο τόμος επιδιώκει να συμβάλει στον δημόσιο διάλογο και τη λήψη αποφάσεων, εστιάζοντας στην κοινωνική αποδοχή, την τοπική προσαρμογή και την οικονομική βιωσιμότητα.

Νίκος Δεμερτζής και Γιώργος Παπαδούδης

**Α. ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ: ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΣ ΣΤΟΙΧΕΙΟ
ΤΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ**

Η ΠΡΑΣΙΝΗ ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΚΑΙ ΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ. Ο ΔΥΝΗΤΙΚΟΣ ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΓΕΩ-ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΤΩΝ ΣΤΟΧΩΝ

Φοίβη Κουντούρη, Felix Conrad Landis,
Θεοφάνης Ζαχαράτος, Ευστάθιος Δεββές*

Εισαγωγή

Οι Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης [ΣΒΑ] αποτελούν ένα ολιστικό πλαίσιο για δημόσιες πολιτικές, το οποίο έχει σχεδιαστεί ώστε να εφαρμόζεται σε διαφορετικά επίπεδα διακυβέρνησης: από το εθνικό επίπεδο και τις περιφέρειες μέχρι τους δήμους και τις τοπικές κοινότητες, σε κάθε ήπειρο του πλανήτη, τόσο για αναπτυγμένες όσο και για αναπτυσσόμενες χώρες. Οι ΣΒΑ δεν λειτουργούν απλώς ως ένα ευχολόγιο προθέσεων, αλλά ως λειτουργικό εργαλείο για τον έλεγχο εφαρμογής των πολιτικών, ένα εργαλείο το οποίο επιτρέπει κριτικές και συγκρίσεις τόσο σε χωρικό επίπεδο όσο και διαχρονικά, τεκμηριώνοντας το κατά πόσο έχει επιτευχθεί πρόοδος ή στασιμότητα.

* Η Φ. Κουντούρη είναι Καθηγήτρια ΟΠΑ. Ο F.C. Landis είναι Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚ Αθηνά. Ο Θ. Ζαχαράτος είναι Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚ Αθηνά. Ο Ε. Δεββές είναι Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚ Αθηνά.

Οι πολιτικές της πράσινης μετάβασης, από την πλευρά τους, επιφέρουν ένα εύρος συνεπειών σε οικονομία, κοινωνία και περιβάλλον. Πολυμελής ερευνητική ομάδα¹ στο πλαίσιο της εμβληματικής δράσης JustReDi επιδίωξε έναν διπλό στόχο. Αφενός, να προωθήσει την εφαρμογή των ΣΒΑ παρέχοντας στους εμπλεκόμενους φορείς –κυβέρνηση, περιφερειακές και δημοτικές αρχές, ανεξάρτητες αρχές, κοινωνικούς εταίρους– την απαραίτητη τεκμηρίωση για τον καθορισμό των προτεραιοτήτων βιωσιμότητας. Αφετέρου, να παρουσιάσει τα δεδομένα των ελληνικών περιφερειών: σε ποιες περιοχές και τομείς υπάρχει πρόοδος, πού παρατηρείται υστέρηση και πώς διαφοροποιείται η εικόνα μεταξύ περιφερειών με παρόμοια χαρακτηριστικά.

Το παρόν κείμενο αναδεικνύει μια σημαντική πρόκληση: την έλλειψη επαρκών και συγκρίσιμων δεδομένων για ορισμένους στόχους, εισηγείται δε την αξιοποίηση της γεω-παρατήρησης ως εναλλακτικής ή συμπληρωματικής πηγής πληροφοριών. Προτείνεται επιπλέον η θεσμοθέτηση ετήσιου μηχανισμού παρακολούθησης της προόδου, καθώς και η δημιουργία ενός μόνιμου διαύλου επικοινωνίας από και προς τους πολίτες με ευθύνη όσων χαράσσουν πολιτικές, ώστε να προωθείται η υιοθέτηση των απαραίτητων αλλαγών, όπως προκύπτει από την επιδίωξη της επίτευξης των ΣΒΑ.

Μέτρηση των ΣΒΑ σε περιφερειακό επίπεδο

Το ολιστικό πλαίσιο πολιτικής της Ατζέντας 2030 με τους 17 ΣΒΑ στοχεύει στην ισορροπία μεταξύ κοινωνικής ευημερίας, περιβαλλοντικής προστασίας και οικονομικής μεγέθυνσης. Οι ΣΒΑ παρουσιάζουν οικουμενικότητα ως προς τη δυνατότητα εφαρμογής τους σε όλες τις χώρες ανεξάρτητα από το επίπεδο ανάπτυξής τους. Περιλαμβάνουν 169 υπο-στόχους και 231 δείκτες. Οι κοινωνίες και οι οικονομίες πλήττονται από παγκόσμιες κρίσεις, όπως την πρόσφατη πανδημία COVID-19, την ενεργειακή κρίση και αστάθεια, την επισιτιστική ανασφάλεια, πολεμικές συγκρούσεις, την κρίση στην εφοδιαστική αλυσίδα κρίσιμων αγαθών και υλικών, και η ανάγκη για επιτάχυνση και εντατικοποίηση της προσπάθειας είναι επαυξημένη. Η προσπάθεια αυτή δεν μπορεί να παραλείπει τις τοπικές κοινωνίες και τις περιφερειακές κυβερνήσεις. Σύμφωνα με το Δίκτυο Λύσεων Βιώσιμης Ανάπτυξης [Sustainable Development Solutions Network] του ΟΗΕ τα 2/3 των ΣΒΑ δεν μπορούν να εκπληρωθούν πλήρως άνευ της συνεισφοράς των περιφερειών.

¹ Μέλη της ομάδας ήταν οι Φ. Κουντούρη, Η. Γιαννάκης, F.C. Landis, Θ. Ζαχαράτος, Α. Guittard, Α. Πλατανιώτης, Ε. Δεββές, Ε. Γερασόπουλος, Δ.-Ε. Μιχαηλίδου, Φ. Παναγιωτίδου.

Στις σύγχρονες κοινωνίες υπάρχει μια διαρκής τάση αστικοποίησης, όπου η πλειονότητα του πληθυσμού ζει και εργάζεται σε μεγάλα αστικά κέντρα. Η τάση αυτή δεν φαίνεται να αλλάζει στο μέλλον με αποτέλεσμα σχεδόν τα $\frac{3}{4}$ του παγκόσμιου πληθυσμού ως το 2050 να ζουν υπ' αυτές τις συνθήκες. Είναι σημαντικό ότι 327 μητροπόλεις (με πληθυσμό άνω των 500 χιλιάδων κατοίκων) παράγουν τα $\frac{2}{3}$ σχεδόν του παγκόσμιου Ακαθάριστου Προϊόντος, σύμφωνα με στοιχεία του ΟΟΣΑ.

Οι περιφέρειες και οι δήμοι έχουν αρμοδιότητες και δικαιοδοσία σε τομείς πολιτικής όπως η διαχείριση υδατικών πόρων, η στέγαση, οι μεταφορές, οι υποδομές, η χρήση γης κ.λπ. Τέτοιοι τομείς είναι απαραίτητα συνδεδεμένοι με τη στόχευση της Ατζέντα 2030 και τους 17 ΣΒΑ.

Μέχρι τώρα έχουν παραχθεί δύο εκθέσεις για την πρόοδο των ΣΒΑ στην Ευρώπη. Αυτές αφορούν τα έτη 2022 και 2023 και περιλαμβάνουν τις επιδόσεις βιωσιμότητας των ευρωπαϊκών χωρών, καταγράφοντας τα θετικά αποτελέσματα και τις επιτυχίες και επισημαίνοντας τα σημεία όπου διαπιστώνονται προκλήσεις. Ειδικά στην έκθεση του 2023 δίδονται συστάσεις για την επιτάχυνση της εφαρμογής των ΣΒΑ ιδίως υπό την επίδραση κρισιακών καταστάσεων. Η *Έκθεση για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη 2024* σε παγκόσμιο επίπεδο (Sachs et al., 2024) περιγράφει και αυτή την πρόοδο στην επίτευξη των ΣΒΑ, τονίζοντας τις καλές επιδόσεις σε επιμέρους δείκτες αλλά και τις προκλήσεις που εμφανίζονται σε άλλους.

Η εφαρμογή των ΣΒΑ σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο αποτελεί μια σύνθετη διαδικασία που περιλαμβάνει την εκπόνηση ερευνών και μελετών, τη διοργάνωση σχετικών δράσεων, την εφαρμογή κανονιστικών πλαισίων σε πανεθνικό επίπεδο (δηλαδή για το σύνολο των περιφερειών ενός κράτους και όχι σε συγκεκριμένη μόνο περιοχή) από τις τοπικές δομές εξουσίας (δήμοι, περιφέρειες) και την ενσωμάτωση των περιφερειακών βαθμολογιών στις πανεθνικές στρατηγικές προόδου των ΣΒΑ. Η βαθμολόγηση και αξιολόγηση της πρόοδου σε περιφερειακό επίπεδο έχει πολύ μεγάλη σημασία (και) στην Ελλάδα. Κατά βάση, έρχονται στην επιφάνεια οι ανισότητες μεταξύ των περιφερειών, ανιχνεύονται οι περιοχές που έχουν ανάγκη επιπλέον πόρων και προσδιορίζονται επιμέρους οικονομοτεχνικές ανάγκες που συνεπάγονται πιο συγκεκριμένες και άρα αποδοτικές παρεμβάσεις. Επιπλέον, δίνουν τη δυνατότητα για μεγαλύτερη προσαρμογή των ακολουθούμενων στρατηγικών, πολιτικών και δράσεων, εφόσον ληφθούν υπόψη οι ιδιαιτερότητες, τα τοπικά χαρακτηριστικά, τα συγκριτικά πλεονεκτήματα της κάθε περιφέρειας αλλά και οι αδυναμίες της. Αποφεύγονται έτσι οι τυπικές και οριζόντιες λύσεις που συνήθως δεν αποδεικνύονται αποδοτικές. Ακόμα περισσότερο ενισχύεται ο ρόλος της τοπικής αυτοδιοίκησης σε σχέση με την υλοποίηση και την τακτική μέτρηση

και εποπτεία των ΣΒΑ. Έτσι, δήμοι και περιφέρειες ενσωματώνονται στη δέσμη των παραγόντων εκείνων που διαμορφώνουν το συγκεκριμένο πλαίσιο και την εξέλιξη των ΣΒΑ. Η ανάλυση βάσει περιφερειών προσφέρει τα ενδειγμένα σύνολα δεδομένων, ώστε να προσδιοριστούν και να αποφασιστούν οι πολιτικές που θα αποδώσουν ανάλογα με τις συγκεκριμένες ευκαιρίες και προκλήσεις κάθε περιοχής.

Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία του “SDSN Global” είναι η κύρια διαδικασία ώστε να αξιολογηθεί κατά βήμα η πρόοδος των 13 ελληνικών περιφερειών ως προς τους 17 ΣΒΑ.

Βήμα 1. Επιλέχθηκαν κατάλληλοι δείκτες με βάση τη συνάφεια, τη γεωγραφική κάλυψη και τη διαθεσιμότητα αξιόπιστων και πρόσφατων δεδομένων. Αφετηρία αποτέλεσαν οι Εκθέσεις SDR 2023 και ESDR 2023/2024, καθώς και εργαλεία όπως το ESPON SDG και το “European Handbook for SDG Voluntary Local Reviews”. Συμπληρωματικά, δημιουργήθηκαν δείκτες προσαρμοσμένοι στις ελληνικές συνθήκες, διατηρώντας συμβατότητα με το πλαίσιο SDSN.

Βήμα 2. Η συλλογή δεδομένων βασίστηκε σε επίσημες πηγές (EUROSTAT, ΕΛΣΤΑΤ, Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος) και σε διεθνείς οργανισμούς ή ιδιωτικές βάσεις για οικονομικούς, κοινωνικούς, ενεργειακούς και περιβαλλοντικούς δείκτες.

Βήμα 3. Για κάθε δείκτη ορίστηκε βέλτιστη τιμή-στόχος. Χρησιμοποιήθηκαν αναφορές από διεθνείς εκθέσεις ή, όπου δεν υπήρχαν, καθορίστηκαν τιμές με βάση τις καλύτερες επιδόσεις σε εθνικό ή ευρωπαϊκό επίπεδο. Οι δείκτες φτώχειας, εγκληματικότητας ή ασθενειών είχαν στόχο το 0%, ενώ εκείνοι για πρόσβαση σε νερό, υγεία ή εκπαίδευση το 100%.

Βήμα 4. Τα αποτελέσματα αποτυπώθηκαν σε πίνακες τεσσάρων χρωμάτων (πράσινο, κίτρινο, πορτοκαλί, κόκκινο), ανάλογα με το επίπεδο επίτευξης κάθε ΣΒΑ. Οι δείκτες κανονικοποιήθηκαν στην κλίμακα 0-100, εξαιρώντας ακραίες τιμές, και καθορίστηκαν όρια χρωματικής ταξινόμησης με βάση τον μέσο όρο και την τυπική απόκλιση. Η μεθοδολογία αυτή επιτρέπει συγκρίσεις μεταξύ περιφερειών και σαφή απεικόνιση της προόδου ή των προκλήσεων ανά ΣΒΑ, διαμορφώνοντας ένα συνεκτικό πλαίσιο αξιολόγησης βιώσιμης ανάπτυξης.

Οι δείκτες οργανώθηκαν ανά ΣΒΑ και υπολογίστηκε ο μέσος όρος των επιμέρους επιδόσεων. Όλοι οι στόχοι και δείκτες σταθμίστηκαν το ίδιο, χωρίς διαφοροποίηση βαρύτητας, ώστε η συνολική αξιολόγηση να είναι ισόρροπη. Για κάθε περιφέρεια η τελική βαθμολογία προέκυψε από τον μέσο όρο των δύο χαμηλότερων επιδόσεων ανά ΣΒΑ, προκειμένου να εντοπιστούν τα πιο

αδύναμα σημεία. Η μεθοδολογία αυτή δίνει έμφαση στις υστερήσεις και όχι στις μέσες επιδόσεις, αποτρέποντας τη συγκάλυψη προβλημάτων. Ένας στόχος θεωρείται «πράσινος» μόνο αν όλοι οι δείκτες του είναι πράσινοι και «κόκκινος» αν οι δύο χειρότεροι δείκτες είναι κόκκινοι.

Πίνακας 1. Ενδεικτική αποτύπωση της επίδοσης ανά επιμέρους δείκτη ΣΒΑ [SDG KPIs]

ΣΒΑ KPIs	Ανατολική Μακεδονία και Θράκη (EL51)	Αττική (EL30)	Θέσπερο Αιγαίο (EL41)	Δυτική Ελλάδα (EL63)	Δυτική Μακεδονία (EL53)	Ήπειρος (EL54)	Θεσσαλία (EL61)	Ιόνια Νησιά (EL62)	Κεντρική Μακεδονία (EL52)	Κρήτη (EL43)	Νότιο Αιγαίο (EL42)	Πελοπόννησος (EL65)	Τετραία Ελλάδα (EL64)
1_1	Red	Yellow	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red
1_2	Red	Yellow	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Yellow	Red
2_1	Red	Yellow	Red	Green	Green	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Red
2_2	Yellow	Red	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow
2_3	Green	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Yellow	Yellow
2_4	Green	Red	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow
2_5	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
2_6	Green	Red	Yellow	Yellow	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
2_7	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Green
3_1	Yellow	Red	Red	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
3_2	Red	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Red
3_3	Yellow	Green	Red	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
3_4	Red	Red	Green	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
4_1	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow
4_2	Red	Yellow	Red	Yellow	Red	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red	Yellow	Red
4_3	Red	Green	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red
4_4	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
4_5	Red	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red

Απεικόνιση επίτευξης των ΣΒΑ σε περιφερειακό επίπεδο

Η ψηφιακή εφαρμογή που δείχνει την πρόοδο των ελληνικών περιφερειών στην επίτευξη των ΣΒΑ δημιουργήθηκε με την πλατφόρμα Esri ArcGIS Online. Η πλατφόρμα επιτρέπει τη δημιουργία διαδραστικών χαρτών και διαδικτυακών εφαρμογών, ώστε οι χρήστες να μπορούν εύκολα να βλέπουν και να κατανοούν δεδομένα μέσα από έναν χάρτη. Τα διαδικτυακά εργαλεία οπτικοποίησης των ΣΒΑ στις ελληνικές περιφέρειες δημιουργήθηκαν χρησιμοποιώντας την ArcGIS Instant Apps, μια διαδικτυακή εφαρμογή χαρτογράφησης η οποία παραμετροποιείται, με σκοπό την απεικόνιση δεδομένων σε χάρτες. Το Instant Apps είναι ένα εργαλείο που περιλαμβάνει μια συλλογή από έτοιμα πρότυπα εφαρμογών, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωρίς να χρειάζεται να γράψει κάποιος κώδικα. Επιτρέπει τη γρήγορη και εύκολη προσαρμογή της εφαρμογής, ώστε να ταιριάζει στις ανάγκες του χρήστη, χωρίς να απαιτούνται εξειδικευμένες γνώσεις προγραμματισμού.



Γράφημα 1. Στιγμιότυπο οθόνης του πίνακα πλοήγησης

Πίνακας 2. Υπολογισμοί βαθμολογιών ΣΒΑ ανά περιφέρεια

SDG Index Calculations													
ΣΒΑ No	ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ	ΑΤΤΙΚΗΣ	ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	ΗΠΕΙΡΟΥ	ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	ΚΡΗΤΗΣ	ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
1	20,26	32,47	25,65	13,24	8,58	31,08	32,83	49,49	20,61	41,23	39,73	24,42	29,88
2	62,69	18,77	30,50	55,31	43,86	39,45	67,42	27,57	62,84	42,54	17,53	22,09	43,49
3	24,62	33,39	36,45	32,08	39,01	55,69	48,53	31,56	32,25	50,11	36,57	26,28	22,69
4	25,88	65,00	22,61	43,66	37,08	30,04	31,33	34,11	56,88	55,00	40,27	42,01	11,73
5	57,63	67,28	62,13	60,10	61,74	48,98	67,06	48,24	44,49	45,16	25,26	49,25	51,14
6	65,58	39,18	34,25	55,14	66,52	56,51	73,22	48,41	66,75	37,61	13,93	58,38	58,83
7	44,30	38,16	34,72	51,30	22,19	37,09	58,62	30,81	59,51	29,73	21,39	27,15	28,42
8	36,59	50,24	28,54	40,06	18,82	21,85	37,42	29,09	33,29	47,83	44,15	39,82	46,97
9	28,27	72,76	32,76	32,58	22,95	33,90	24,85	30,78	28,17	38,94	34,60	22,78	19,87
10	24,51	48,84	15,16	24,37	18,97	35,39	36,14	23,52	42,82	35,79	16,45	17,67	33,43
11	55,34	48,40	54,21	46,91	34,09	55,83	53,22	63,53	56,83	57,09	60,66	57,12	55,16
12	63,61	70,95	80,41	74,90	43,14	60,07	81,23	59,46	76,73	61,21	53,78	60,67	66,43
13	59,97	47,19	64,53	54,28	39,49	48,16	58,62	64,35	56,40	36,98	60,07	43,79	56,67
14	17,24	2,06	78,97	9,43	0,00	10,28	24,80	100,00	4,43	35,01	100,00	52,02	26,19
15	89,97	32,44	77,34	61,69	86,86	74,62	85,04	28,31	76,17	46,66	63,63	67,87	80,41
16	67,07	24,91	53,38	44,74	73,18	62,72	71,34	30,86	37,46	37,81	25,89	49,78	47,81
17	65,42	92,89	50,76	57,10	75,32	59,94	53,88	41,94	44,99	70,08	49,20	68,86	64,02
SDG Index	47,58	46,17	46,02	44,52	40,69	44,80	53,27	43,65	47,10	45,22	41,36	42,94	43,71

Πίνακας 3. Κατώφλια για την κατηγοριοποίηση της επίδοσης των ΣΒΑ

	Κατώφλια για την κατηγοριοποίηση της Επίδοσης των ΣΒΑ		
	Όριο για Κόκκινο Χρώμα (Αρκετά Σημαντικές Προκλήσεις)	Όριο για Πορτοκαλί ή Κίτρινο Χρώμα (Σημαντικές Προκλήσεις)	Όριο για Πράσινο Χρώμα (Ποιοτική Επίτευξη ΣΒΑ)
ΣΒΑ1	34,21	50,00	65,79
ΣΒΑ2	18,86	50,00	81,14
ΣΒΑ3	29,73	50,00	70,27
ΣΒΑ4	25,05	50,00	74,95
ΣΒΑ5	24,47	50,00	75,53
ΣΒΑ6	19,85	50,00	80,15
ΣΒΑ7	26,08	50,00	73,92
ΣΒΑ8	27,45	50,00	72,55
ΣΒΑ9	26,71	50,00	73,29
ΣΒΑ10	26,83	50,00	73,17
ΣΒΑ11	20,71	50,00	79,29
ΣΒΑ12	14,04	50,00	85,96
ΣΒΑ13	25,66	50,00	74,34
ΣΒΑ14	13,44	50,00	86,56
ΣΒΑ15	20,34	50,00	79,66
ΣΒΑ16	25,78	50,00	74,22

Πίνακας 4. Ποιοτική κατάταξη στην επίτευξη των ΣΒΑ ανά περιφέρεια

SDG Dashboard													
ΣΒΑ	Ανετολική Μακεδονία και Θράκη (EL1)	Αττική (EL2)	Μέγρο Λοιπός Ελλάδα (EL3)	Δυτική Ελλάδα (EL4)	Δυτική Μακεδονία (EL5)	Υπερος (EL6)	Θεσσαλία (EL7)	Ιόνια Νησιά (EL8)	Κεντρική Μακεδονία (EL9)	Κρήτη (EL10)	Νότιο Αιγαίο (EL11)	Πελοπόννησος (EL12)	Στερά Ελλάδα (EL13)
ΣΒΑ1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1
ΣΒΑ2	3	1	2	3	2	2	3	2	3	2	4	2	2
ΣΒΑ3	1	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	1	1
ΣΒΑ4	2	3	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	1
ΣΒΑ5	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	3
ΣΒΑ6	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3
ΣΒΑ7	2	2	2	3	1	2	3	2	3	2	4	2	2
ΣΒΑ8	2	3	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
ΣΒΑ9	2	3	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	1
ΣΒΑ10	1	2	1	1	1	2	2	1	2	2	4	1	2
ΣΒΑ11	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
ΣΒΑ12	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
ΣΒΑ13	3	2	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3
ΣΒΑ14	2	1	3	1	1	1	2	4	1	2	4	3	2
ΣΒΑ15	4	2	3	3	4	3	4	2	3	2	3	3	4
ΣΒΑ16	3	1	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2
ΣΒΑ17	3	4	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3
M.O.	2,41	2,18	2,29	2,29	2,00	2,24	2,53	2,24	2,35	2,29	2,12	2,12	2,24

Πίνακας 5 Κατάταξη των περιφερειών βάσει συνολικής επίδοσης

Κατάταξη	Περιφέρεια	Ποσοτική Αξιολόγηση
1	ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	53,27
2	ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ	47,58
3	ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	47,10
4	ΑΤΤΙΚΗΣ	46,17
5	ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	46,02
6	ΚΡΗΤΗΣ	45,22
7	ΗΠΕΙΡΟΥ	44,80
8	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	44,52
9	ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	43,71
10	ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	43,65
11	ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	42,94
12	ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	41,36
13	ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	40,69

Πίνακας 6. Ποιοτική κατάταξη των περιφερειών με ορίζοντα το 2030

Κατάταξη	Περιφέρεια	Ποιοτική Αξιολόγηση
1	ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	2,53
2	ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ	2,41
3	ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	2,35
4	ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	2,29
5	ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	2,29
6	ΚΡΗΤΗΣ	2,29
7	ΗΠΕΙΡΟΥ	2,24
8	ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	2,24
9	ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	2,24
10	ΑΤΤΙΚΗΣ	2,18
11	ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	2,12
12	ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	2,12
13	ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	2,00

Οι δεκατρείς ελληνικές περιφέρειες αντιμετωπίζουν σημαντικές προκλήσεις στην επίτευξη πολλών ΣΒΑ.

Οι μεγαλύτερες δυσκολίες καταγράφονται στους στόχους που σχετίζονται με την κοινωνική συνοχή, την οικονομική ανάπτυξη και την ενεργειακή μετάβαση. Ο ΣΒΑ 1 («Μηδενική φτώχεια») αντιπροσωπεύει μια καθολική πρόκληση, δείχνοντας την ανάγκη για ισχυρότερα κοινωνικά δίκτυα αλληλεγγύης. Ο ΣΒΑ 2 («Μηδενική πείνα») παραπέμπει σε ανισότητες στην ασφάλεια διατροφικού εφοδιασμού, ενώ ως προς τον ΣΒΑ 9 («Βιομηχανία, καινοτομία και υποδομές»), παρά τις βελτιώσεις, σημειώνονται ακόμα καθυστερήσεις στην τεχνολογική αναβάθμιση και την επιζητούμενη συνέργεια της έρευνας με την παραγωγή και την αγορά. Ο ΣΒΑ 10 («Μείωση ανισοτήτων») περικλείει προκλήσεις καθώς καταγράφονται διαχρονικές ανισότητες ανάμεσα σε περιοχές και ανάμεσα σε διαφορετικά κοινωνικά στρώματα. Από την άλλη, η ανταπόκριση στον ΣΒΑ 14 («Ζωή στο νερό») φανερώνει ελλείψεις στη διαχείριση υδάτινων οικοσυστημάτων στη στεριά αλλά και στη θάλασσα.

Σε ενδιάμεσο στάδιο επίτευξης βρίσκονται οι ΣΒΑ 3 («Καλή υγεία και ευημερία») και 5 («Ισότητα των φύλων»). Η Ήπειρος και η Κρήτη επιτυγχάνουν καλύτερες επιδόσεις στην υγεία, ενώ η Αττική παρουσιάζει εντονότερες ανισότητες φύλου λόγω συγκέντρωσης πληθυσμού και δραστηριοτήτων.

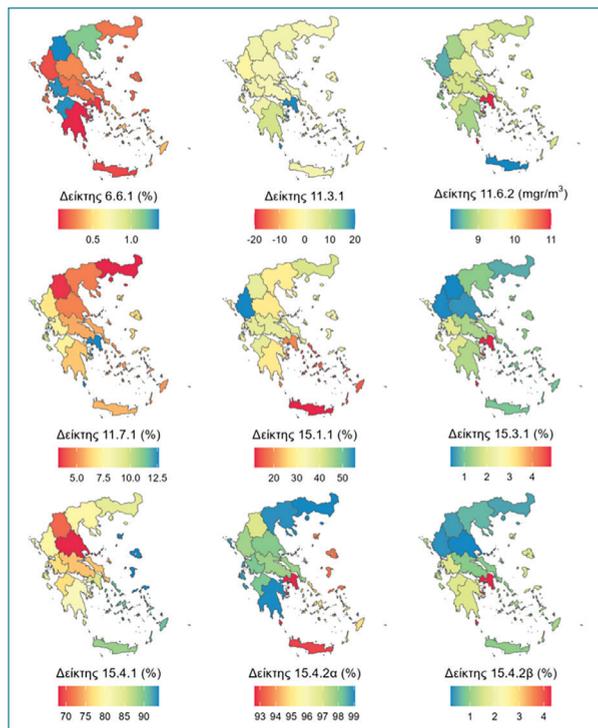
Αντίθετα, θετικά αποτελέσματα σημειώνονται στους ΣΒΑ 6 («Καθαρό νερό και αποχέτευση»), 8 («Αξιοπρεπής εργασία και οικονομική ανάπτυξη»), 13 («Δράση για το κλίμα») και 15 («Ζωή στη στεριά»). Οι βελτιώσεις αφορούν υποδομές ύδρευσης, τόνωση της απασχόλησης, δράσεις κλιματικής προσαρμογής και προστασία οικοσυστημάτων. Στην ανταπόκριση στον ΣΒΑ 12 («Υπεύθυνη κατανάλωση και παραγωγή») παρουσιάζεται πρόοδος χάρη σε πληρέστερα δεδομένα, αν και απαιτείται περαιτέρω αναβάθμιση της δυνατότητας καταγραφής δεδομένων σε περισσότερους δείκτες.

Η Θεσσαλία ξεχωρίζει με τις υψηλότερες επιδόσεις, ακολουθούμενη από την Ανατολική Μακεδονία & Θράκη και την Κεντρική Μακεδονία. Η Αττική, αν και εμφανίζει υψηλή ποσοτική βαθμολογία, υστερεί ποιοτικά, ενώ η Δυτική Ελλάδα, με χαμηλότερους αριθμητικούς δείκτες, παρουσιάζει καλύτερη ποιοτική επίδοση. Η μεθοδολογία χρωματικών ζωνών (κόκκινο-πορτοκαλί-κίτρινο-πράσινο) φανερώνει τους τομείς που έχουν ελλείψεις και διαμορφώνουν τη συνολική κατάσταση. Συνολικά, Θεσσαλία, Κεντρική και Ανατολική Μακεδονία & Θράκη προηγούνται, ενώ Πελοπόννησος και Νότιο Αιγαίο υστερούν. Τα αποτελέσματα καθιστούν πρόδηλη την ανάγκη για στοχευμένες παρεμβάσεις ανά περιφέρεια και για τόνωση μέτρων με σκοπό την συμπόρευση προς τους στόχους της Ατζέντα 2030.

Περιγραφή των αποτελεσμάτων εκτίμησης των δεικτών ΣΒΑ με γεω-παρατήρηση

Τα ευρήματα της ερευνητικής ομάδας κατέδειξαν τον καθοριστικό ρόλο της γεω-παρατήρησης στην αξιολόγηση των ΣΒΑ 6, 11 και 15, καθώς και τη δυνατότητά της να παρακολουθεί μεγαλύτερο εύρος δεικτών. Η μεθοδολογία αυτή λειτουργεί συμπληρωματικά σε περιπτώσεις όπου οι παραδοσιακές προσεγγίσεις δεν επαρκούν, όπως για την αποτύπωση της έκτασης των οικοσυστημάτων ή της διάβρωσης του εδάφους. Παράλληλα, η γεωχωρική πληροφορία που ενσωματώνεται στην εκτίμηση των δεικτών επιτρέπει τον εντοπισμό των βασικών αιτιών των προβλημάτων και τον προσδιορισμό των περιοχών που αντιμετωπίζουν τις μεγαλύτερες πιέσεις, διευκολύνοντας έτσι τον σχεδιασμό στοχευμένων πολιτικών.

Η εικόνα που προκύπτει από την εν λόγω ομάδα δεικτών αναδεικνύει τις σημαντικές προκλήσεις που αντιμετωπίζει η Αττική, ειδικά ως προς τη μείωση της δασικής και υγροτοπικής κάλυψης σε δάση και υγρότοπους, την ατμο-



Γράφημα 2. Τιμές δεικτών ΣΒΑ βάσει γεωπαρατήρησης. Η χρωματική παλέτα μεταβάλλεται για τον κάθε δείκτη βάσει ελάχιστων και μέγιστων τιμών

σφαιρική ρύπανση, τη διάβρωση του εδάφους και την κατάσταση των ορεινών οικοσυστημάτων. Παρομοίως, η Κρήτη εμφανίζει δυσμενέστερες επιδόσεις σε σχέση με τις περισσότερες περιφέρειες για τέσσερις από τους οκτώ εξεταζόμενους δείκτες – συγκεκριμένα για την έκταση των δασών και υγροτόπων, την κάλυψη βλάστησης σε ορεινά οικοσυστήματα και τη διαθεσιμότητα δημόσιων χώρων σε αστικές περιοχές. Αντίθετα, οι περισσότερες περιφέρειες της Βόρειας Ελλάδας, καθώς και η Θεσσαλία, παρουσιάζουν γενικά καλή εικόνα ως προς τους δείκτες του ΣΒΑ 15.

Συμπεράσματα

Η συνολική εικόνα των ελληνικών περιφερειών εξακολουθεί να παρουσιάζει προκλήσεις. Παρά τις βελτιώσεις που καταγράφονται σε ορισμένους μακροοικονομικούς και κοινωνικούς δείκτες μετά την περίοδο της οικονομικής κρίσης –όπως η μείωση της μακροχρόνιας ανεργίας ή η ανάκαμψη του εισοδήματος των νοικοκυριών– το κατά κεφαλήν και το διαθέσιμο εισόδημα εξακολουθούν να αποτελούν πρόκληση σε πολλές περιοχές. Ιδιαίτερη ανησυχία προκαλεί το χαμηλό ποσοστό επενδύσεων σε έρευνα και ανάπτυξη καθώς και η περιορισμένη απασχόληση σε τομείς υψηλής τεχνογνωσίας, που συνδέονται άμεσα με την καινοτομία, τη μακρόπνοη παραγωγικότητα και την ανταγωνιστικότητα. Η βιώσιμη κινητικότητα –καθαρά μέσα μαζικής μεταφοράς, σιδηροδρομικές υποδομές– δεν παρουσιάζει σημαντική πρόοδο, παρά τη σχετική βελτίωση στην Αττική, που είναι η περιφέρεια της πρωτεύουσας, δεδομένου ότι σε άλλες περιφέρειες υπάρχει αργή ή καθόλου εξέλιξη.

Εξετάζοντας τις χρονοσειρές και τους δείκτες, συμπεραίνεται ότι υπάρχει σημαντικό περιθώριο βελτίωσης στην υλοποίηση και των 17 ΣΒΑ σε περιφερειακό επίπεδο. Σε αρκετές περιπτώσεις καταγράφεται καθυστέρηση έναντι των επιθυμητών ταχυτήτων, πράγμα που σημαίνει ότι απαιτούνται στοχευμένες πολιτικές. Η αξιόπιστη βαθμολόγηση στην επίτευξη των στόχων, αλλά και η απλή καταγραφή των πρωτογενών στοιχείων, απαιτεί να καλυφθούν σε μόνιμη βάση και με συστηματική προσπάθεια όλα τα κενά που υπάρχουν στα σύνολα και τα υποσύνολα δεδομένων. Η αξιοποίηση δεδομένων γεωπαρατήρησης –όπως δορυφορικές μετρήσεις και σύνολα χωρικής ανάλυσης– μπορεί να στηρίξει την πληροφορία, αντικαθιστώντας με επάρκεια τις αδυναμίες διαφόρων υπηρεσιών και διοικητικών πηγών, στατιστικών αρχών κ.λπ. Αν καθιερωθεί ένας μόνιμος μηχανισμός που μετρά σε ετήσια βάση με συμπαγή μεθοδολογία, τότε εξασφαλίζονται δύο σημαντικές παράμετροι: η διαφάνεια και η μαζική συμμετοχή από διάφορους φορείς, τοπικούς και περιφερειακούς. Παράλληλα,

απαιτείται συνεχής, διαδραστική επικοινωνία με πολίτες και μηχανισμούς λήψης αποφάσεων, με τη χρήση διαφόρων συνόλων open data, dashboards, αλλά και μεθόδων συμμετοχής των πολιτών. Έτσι, θα μπορούν τα αποτελέσματα να προετοιμάζουν συμμετοχικές πολιτικές.

Οι περιφέρειες που εξακολουθούν να βρίσκονται πίσω βαθμολογικά έχουν ανάγκη από εξειδικευμένα «πακέτα πολιτικής» για παράδειγμα, χρειάζονται κίνητρα για έρευνα και καινοτομία, δράσεις για την έμφυλη ισότητα, καθώς και επενδύσεις σε καθαρή μετακίνηση. Ιδιαίτερη προτεραιότητα πρέπει να δοθεί στη μείωση της φτώχειας και των ανισοτήτων (ΣΒΑ 1 και 10), με ενίσχυση κοινωνικών δικτύων, πολιτικών απασχόλησης και στήριξη περιοχών που βρίσκονται σε τοποθεσία ή κλίμα που τις κάνει να μειονεκτούν σε ανάπτυξη, πρόσβαση σε υπηρεσίες υγείας, εκπαίδευσης κ.λπ. Στον ΣΒΑ 9 κρίσιμες είναι οι συνέργειες πανεπιστημίων-επιχειρήσεων και η αναβάθμιση των υποδομών. Για τον ΣΒΑ 14 απαιτείται ολοκληρωμένη διαχείριση υδάτων με έμφαση στην πρόληψη της ρύπανσης και την προστασία της βιοποικιλότητας.

Η διαφοροποίηση ποσοτικής και ποιοτικής κατάταξης δεν αποτελεί αντίφαση, αλλά δείκτη πολυδιάστατης εξέτασης της πραγματικής προόδου. Η γεω-παρατήρηση, με τη συστηματική τηλεπισκόπηση και την υψηλή ανάλυση, παρέχει φερέγγυα καταγραφή φυσικών παραμέτρων, άρα δίνει και τη δυνατότητα τα μέτρα, οι δράσεις και οι πολιτικές που υιοθετούνται να σχετίζονται με τις συγκεκριμένες γεω-καταγραφές. Εφαρμόζοντας πιλοτικά οκτώ δείκτες σε ελληνικές περιφέρειες πάνω σε διεθνή πρότυπα (FAO, UNGGIM) αποδείχτηκε η δυνατότητα της ενσωμάτωσης των εθνικών στατιστικών στις ευρωπαϊκές καλές και σύγχρονες πρακτικές, αξιοποιώντας τα οφέλη της γεω-χωρικής πληροφορίας και κλιμακώνοντας πολιτικές και δράσεις βιώσιμης ανάπτυξης.

Βιβλιογραφία

- Copernicus Climate Change Service (2019). 'Land cover classification gridded maps from 1992 to present derived from satellite observations' [Dataset], *ECMWF*. Available at: <https://doi.org/10.24381/CDS.006F2C9A>
- Koundouri, P., Laspidou, C., Landis, C., Plataniotis, A. Kaptikas, A., Kanellopoulou, T., Kasiolas, V. & Zacharatos, T. (2022). *The progress of the Greek Regions in relation to the Sustainable Development Goals (SDGs)*. Sustainable Development Solutions Network-SDSN Greece.
- Lafortune, G., Fuller, G., Bermont Diaz, L., Kloke-Lesch, A., Koundouri, P. & Riccaboni, A. (2022). 'Achieving the SDGs: Europe's Compass in a Multipolar World', *Europe Sustainable Development Report 2022*. SDSN and SDSN Europe. France: Paris Guillaume.

- Sachs, J.D., Lafortune, G., Fuller, G. (2024). ‘The SDGs and the UN Summit of the Future. Sustainable Development’, *Report 2024*. Paris: SDSN, Dublin: Dublin University Press.
- UN-GGIM: Europe Working Group on Data Integration (2021). *Guidelines for SDG Indicator Calculation*.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs (2024). *The sustainable development goals report 2024*.
- United Nations General Assembly (2015). ‘Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development’, *Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015, A/RES/70/1*.

Η ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΝΟΜΟΛΟΓΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΑΣΙΝΗ ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΣΕ ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Φοίβη Κουντούρη, Felix Conrad Landis,
Θεοφάνης Ζαχαράτος, Άγγελος Πλατανιώτης, Ευστάθιος Δεββές*

Εισαγωγή

Στο παρόν άρθρο εξετάζονται οκτώ ευρωπαϊκές πολιτικές (2019-2023) ως προς τη σχέση τους με τους 17 Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης [ΣΒΑ], με χρήση μεθόδων μηχανικής μάθησης. Η ανάλυση επικεντρώνεται στην ενεργειακή μετάβαση και τη σύνδεσή της με την οικονομική ανάπτυξη των περιφερειών, μέσω δεικτών ΑΕΠ, κατανάλωσης ενέργειας και κοινωνικών δεδομένων, εντοπίζοντας τις περιοχές με τις μεγαλύτερες προκλήσεις.

Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία [European Green Deal, EGD], μαζί με τα παρελκόμενα κανονιστικά και στρατηγικά κείμενα, αποτελεί ένα ολοκληρωμένο αναπτυξιακό σχέδιο για τη μετάβαση της Ευρώπης σε κλιματική ουδετερότητα έως το 2050. Καλύπτει ένα ευρύ φάσμα δημόσιων πολιτικών –δράση για τον μετριασμό και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, ενέργεια, αγροτική παραγωγή, βιομηχανία, υποδομές, περιβάλλον και βιοποικιλότητα, μεταφορές, ανάπτυξη, έρευνα και καινοτομία– και λειτουργεί ως ολιστικό πλαίσιο μετασχηματισμού του ευρωπαϊκού παραγωγικού και κοινωνικού υπο-

* Η Φ. Κουντούρη είναι Καθηγήτρια ΟΠΑ. Ο F.C. Landis είναι Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚ Αθηνά. Ο Θ. Ζαχαράτος είναι Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚ Αθηνά. Ο Α. Πλατανιώτης είναι Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚ Αθηνά. Ο Ε. Δεββές είναι Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚ Αθηνά.

δείγματος. Σε παγκόσμιο επίπεδο η Ατζέντα 2030 των Ηνωμένων Εθνών, που έχει υπογραφεί από 193 χώρες, καθόρισε το όραμα για «το μέλλον που επιθυμούμε», δίνοντας προτεραιότητα στην εξάλειψη της φτώχειας και στη βιώσιμη ανάπτυξη σε παγκόσμια κλίμακα έως το 2030.

Οι 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης αποτελούν το βασικό πλαίσιο αναφοράς πάνω στο οποίο σχεδιάζονται επενδυτικά σχέδια και πολιτικές σε εθνικό και διεθνές επίπεδο. Από το 2019, οπότε και υιοθετήθηκε η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει προωθήσει ευρεία δέσμη πολιτικών και εργαλείων –κανονισμούς, οδηγίες, στρατηγικές, κατευθυντήριες γραμμές και προτάσεις– προκειμένου να υποστηριχθούν τα κράτη-μέλη στην υλοποίηση συγκεκριμένων στόχων ανά τομέα πολιτικής.

Στο ίδιο πνεύμα η ετήσια Στρατηγική Βιώσιμης Ανάπτυξης της Ευρωπαϊκής Ένωσης [Ε.Ε.] για το 2022 φανέρωσε την ανάγκη μετασχηματισμού των ευρωπαϊκών οικονομιών σε βιώσιμο υπόβαθρο, ώστε τα κράτη-μέλη να ανταποκριθούν στους ΣΒΑ. Αλλά αυτή η ατζέντα καθίσταται φιλόδοξη και απαιτητική. Πολεμικές συγκρούσεις, υγειονομικές κρίσεις, ενεργειακή κρίση κ.λπ. καθυστερούν την υλοποίηση των στόχων βιωσιμότητας, επομένως είναι αναγκαίες η επιτάχυνση των παρεμβάσεων και η εφαρμογή αποτελεσματικότερων πολιτικών, εφόσον κατανοηθούν καλύτερα οι συγκεκριμένοι μηχανισμοί που γεννούν κρισιακές καταστάσεις, αλλά και αυτοί που επιφέρουν λύσεις.

Ναι μεν υπάρχουν αρκετές μελέτες για το κατά πόσο επιδρούν οι πολιτικές αυτές σε ευρωπαϊκό επίπεδο, πλην όμως είναι απαραίτητο οι κύριες πολιτικές της Ε.Ε. να αντιστοιχιστούν ποσοτικοποιημένα με τους ΣΒΑ. Σε αυτή την ανάγκη ανταποκρίνεται το παρόν άρθρο το περιεχόμενο του οποίου στηρίζεται στην εργασία ερευνητικής ομάδας¹ στο πλαίσιο της εμβληματικής δράσης JustReDI: παρουσιάζει ένα μοντέλο *μηχανικής μάθησης* [ML] που αντιστοιχίζει οκτώ βασικές ευρωπαϊκές πολιτικές με τους 17 ΣΒΑ, παρέχοντας ποσοτικό μέτρο του βαθμού στον οποίο κάθε πολιτική ανταποκρίνεται στις προκλήσεις επίτευξης των ΣΒΑ στα κράτη-μέλη. Τα αποτελέσματα φιλοδοξούν να αποτελέσουν χρήσιμο εργαλείο για ερευνητές και διαμορφωτές πολιτικής: να φωτίσουν μη προφανείς σχέσεις, να υποστηρίξουν τη λήψη αποφάσεων με τεκμηρίωση, να αναδείξουν τις διασυνδέσεις μεταξύ διαφορετικών πολιτικών και στόχων, και να επισημάνουν πεδία που επιδέχονται βελτίωση. Τελικός σκοπός είναι η ιεράρχηση δράσεων που θα επιταχύνουν τη μετάβαση σε ένα βιώσιμο, δίκαιο και ανθεκτικό αναπτυξιακό πρότυπο για την Ευρώπη.

¹ Μέλη της ομάδας ήταν οι Φ. Κουντούρη, F.C. Landis, Θ. Ζαχαράτος, Α. Πλατανιώτης, Ε. Δεββές, Θ. Ζαχαράτος, Γ. Φερετζάκης.

Η ενσωμάτωση της ευρωπαϊκής νομολογίας για την πράσινη μετάβαση σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο

Η *Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία* προώθησε τις τεχνολογίες της πράσινης ενέργειας, την ανθεκτικότητα των υποδομών, την ενθάρρυνση της καινοτομίας, το δικαίωμα σε ίσες ευκαιρίες στην εργασία και την υπεύθυνη κατανάλωση στο πλαίσιο της κυκλικής οικονομίας. Το πακέτο *Fit for 55* αναθεώρησε 13 πολιτικές και ίδρυσε το Κοινωνικό Κλιματικό Ταμείο για τη στήριξη ευάλωτων ομάδων. Ο *Ενδιάμεσος Κλιματικός Στόχος για το 2030 [Intermediate Climate Target]* ενσωματώθηκε στον *Ευρωπαϊκό Κλιματικό Νόμο [European Climate Law]* και, παράλληλα, η *Ψηφιοποίηση για το Περιβάλλον [Digitalisation for the Environment]* συνδέσε την ενεργειακή μετάβαση με τον ψηφιακό μετασχηματισμό και τις «πράσινες» θέσεις εργασίας. Το *Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης [Just Transition Fund]* και το *Νέο Ευρωπαϊκό Μπάουχαους [New European Bauhaus]* ενισχύουν τη βιώσιμη ανάπτυξη, ενώ το *Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα για το Περιβάλλον έως το 2030 [Environment Action Programme to 2030]* διαμορφώνει τη σχετική στρατηγική της Ε.Ε. για τα αμέσως επόμενα έτη.

Η αντιστοίχιση της σχέσης ευρωπαϊκών πολιτικών με τους ΣΒΑ υποστηρίζεται διαρκώς από λύσεις υψηλής τεχνολογίας. Η μηχανική μάθηση έχει αποδειχθεί αρκετά πρακτικό εργαλείο προκειμένου να ταξινομηθούν περιεκτικά και εκτενή κείμενα πολιτικής και να επιτευχθεί η προαναφερθείσα αντιστοίχιση. Για τον συσχετισμό κειμένων ευρωπαϊκών πολιτικών στον τομέα της ενέργειας με τους ΣΒΑ χρησιμοποιούνται μέθοδοι όπως αυτή της εξαγωγής πληροφοριών [information retrieval] σε συνδυασμό με τη μέθοδο Bag-of-Words. Η προσέγγιση αυτή απλοποιεί την αναπαράσταση των εννοιών και διευκολύνει τον εντοπισμό συνδέσεων μεταξύ του περιεχομένου των κειμένων και των ΣΒΑ. Επίσης, η τεχνική BERT [bidirectional encoder representations from transformers], η οποία ανήκει στην κατηγορία των τεχνικών Deep Learning, επιτρέπει τη βαθύτερη κατανόηση του νοήματος του κειμένου και ακριβέστερη αντιστοίχιση με τους ΣΒΑ. Η εφαρμογή της έχει αποδειχτεί ιδιαίτερα αποτελεσματική στην ανάλυση κειμένων πολιτικών, προσφέροντας πιο ουσιαστική απεικόνιση των συσχετίσεων.

Παράλληλα, το Κέντρο Ερευνών [JRC] της Ευρωπαϊκής Επιτροπής ανέπτυξε την πλατφόρμα *SDG Mapper* για τη συσχέτιση κειμένων πολιτικής με τους ΣΒΑ, όπως περιγράφεται από τους Borchardt et al. (2022), με αυτοματοποιημένη διαδικασία μέσω τεχνικών εξόρυξης κειμένου και επεξεργασίας φυσικής γλώσσας [NLP]. Ακόμη, η πρωτοβουλία *Open Sustainable Development Goals [OSDG]* έχει αναπτύξει ένα εργαλείο ανοικτού τύπου [open-source] για την ταξινόμηση κειμένων που σχετίζονται με τους ΣΒΑ (Pukelis et al., 2022).

Μεθοδολογία

Στόχος της ανάλυσης είναι η χαρτογράφηση της σχέσης μεταξύ ευρωπαϊκών πολιτικών και ΣΒΑ μέσω μεθόδων ανάλυσης κειμένου και μηχανικής μάθησης. Το dataset περιλαμβάνει τα οκτώ κείμενα πολιτικής της Ευρωπαϊκής Επιτροπής που προαναφέρθηκαν. Η συσχέτιση κάθε πολιτικής με τους ΣΒΑ αξιολογήθηκε σε κλίμακα 0-2 (καμία, μέτρια, ισχυρή συσχέτιση).

Η μεθοδολογία ξεκινά με εξαγωγή κειμένων pdf μέσω Python και επεξεργασία δεδομένων με τη βιβλιοθήκη Pandas. Η σημασία των όρων υπολογίστηκε με τη μέθοδο TF-IDF, η οποία αναδεικνύει τις λέξεις που διαφοροποιούν κάθε πολιτική. Για την ταξινόμηση χρησιμοποιήθηκε ο αλγόριθμος Random Forest Classifier (100 δέντρα), ο οποίος παρέχει υψηλή ακρίβεια και ανθεκτικότητα σε υπερ-προσαρμογή. Μετά την εκπαίδευση του μοντέλου, πραγματοποιήθηκε ανάλυση «σημαντικότητας χαρακτηριστικών» ώστε να εντοπιστούν οι 20 πιο καθοριστικοί όροι για κάθε ΣΒΑ. Η βαθμολόγηση των κειμένων βασίστηκε σε λέξεις-κλειδιά ανά ΣΒΑ, υπολογίζοντας τη σχετική συχνότητα εμφάνισης και κατατάσσοντας τα αποτελέσματα σε χαμηλή, μέτρια και υψηλή συνάφεια, με thresholds που ρυθμίστηκαν δυναμικά μέσω αλγορίθμου βελτιστοποίησης.

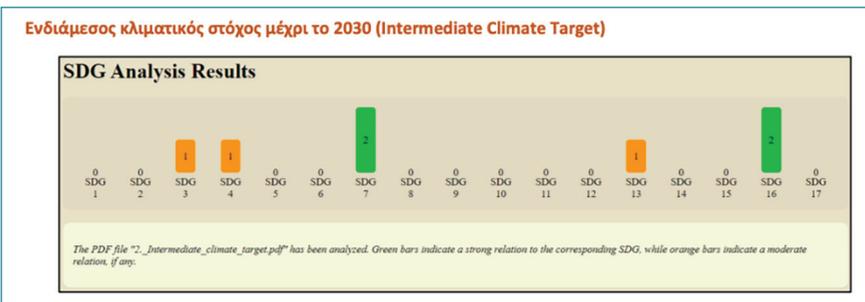
Εξετάστηκαν επίσης σύγχρονα μοντέλα NLP όπως BERT, DistilBERT και ELECTRA, τα οποία όμως κρίθηκαν λιγότερο κατάλληλα λόγω μικρού δείγματος και θεματικής εξειδίκευσης. Η μεθοδολογία ενσωματώθηκε σε διαδικτυακή εφαρμογή [web app] μέσω Flask, που επιτρέπει στους χρήστες να ανεβάζουν κείμενα, να λαμβάνουν αυτόματη αξιολόγηση της συνάφειας με τους ΣΒΑ και να παρακολουθούν γραφικά και αριθμητικά αποτελέσματα. Η εφαρμογή προσφέρει διαδραστικότητα και διαφάνεια, συμβάλλοντας στην αξιολόγηση πολιτικών σε σχέση με τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Αποτελέσματα

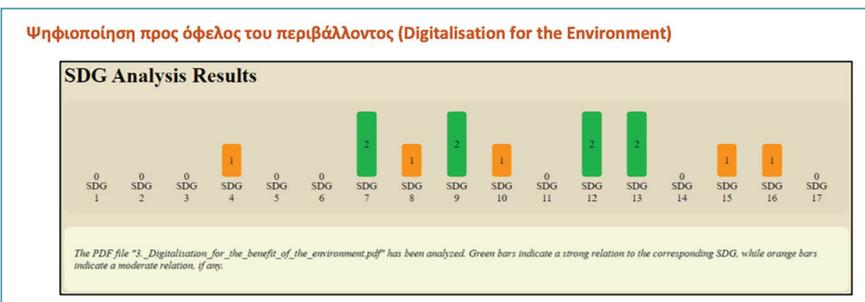
Η ανάλυση αποκαλύπτει θεματική μεροληψία των πολιτικών υπέρ των περιβαλλοντικών και οικονομικών αξόνων, με σαφή απουσία θεσμικών και κοινωνικών κριτηρίων στη διαμόρφωση στρατηγικής. Οι κυρίαρχες ευρωπαϊκές πολιτικές (Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, Fit for 55, Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα για το Περιβάλλον έως το 2030) διακρίνονται για την ισχυρή περιβαλλοντική και οικονομική ενσωμάτωση, προωθώντας ένα πράσινο-αναπτυξιακό μοντέλο. Οι πολιτικές Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης και Ευρωπαϊκός Κλιματικός Νόμος εμφανίζουν εντονότερη κοινωνική σύνδεση, αντανακλώντας τη ρητορική περί δικαιοσύνης και στήριξης ευάλωτων ομάδων.



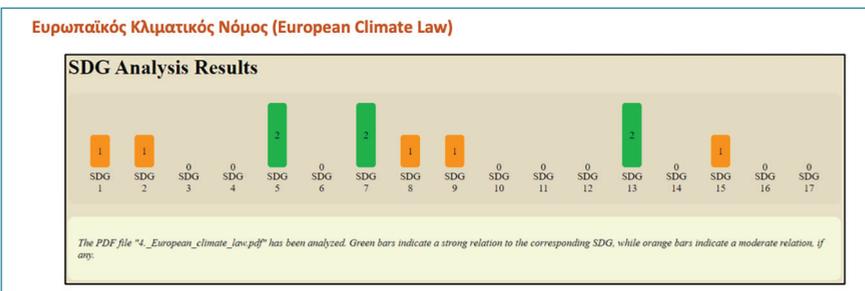
Γράφημα 1. Συσχέτιση της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας με τους ΣΒΑ



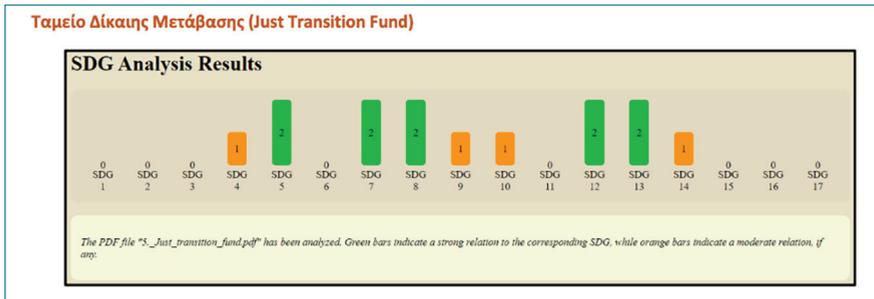
Γράφημα 2. Συσχέτιση του Ενδιάμεσου Κλιματικού Στόχου μέχρι το 2030 με τους ΣΒΑ



Γράφημα 3. Συσχέτιση της πολιτικής Ψηφιοποίηση για το Περιβάλλον με τους ΣΒΑ



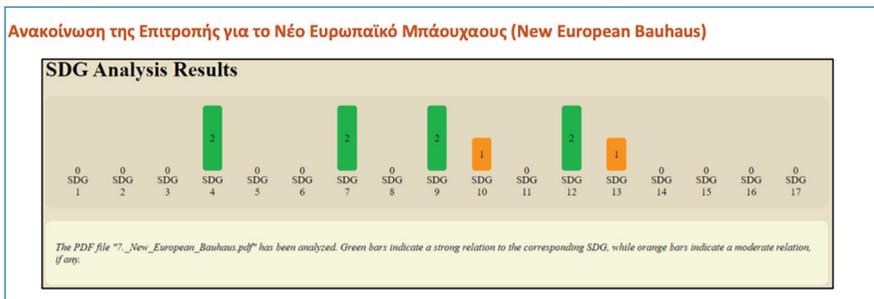
Γράφημα 4. Συσχέτιση του Ευρωπαϊκού Κλιματικού Νόμου με τους ΣΒΑ



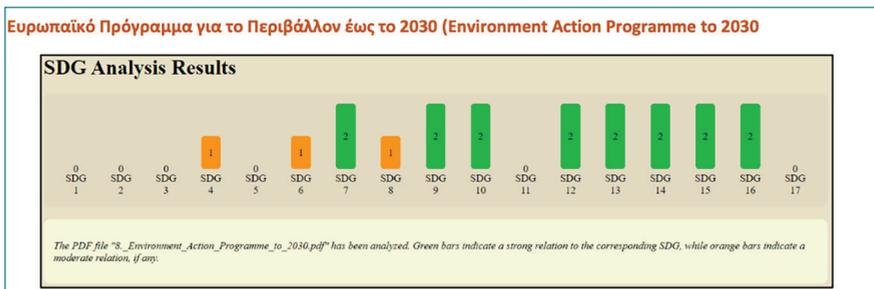
Γράφημα 5. Συσχέτιση του Ταμείου Δίκαιης Μετάβασης με τους ΣΒΑ



Γράφημα 6. Συσχέτιση της δέσμης προτάσεων Fit for 55 με τους ΣΒΑ



Γράφημα 7. Συσχέτιση της πρωτοβουλίας Νέο Ευρωπαϊκό Μπάουχαους με τους ΣΒΑ



Γράφημα 8. Συσχέτιση του Ευρωπαϊκού Προγράμματος για το Περιβάλλον έως το 2030 με τους ΣΒΑ

Αντίθετα, οι ΣΒΑ 16 (Ειρήνη, δικαιοσύνη, ισχυροί θεσμοί) και 17 (Συνεργασία για τους στόχους) υποεκπροσωπούνται συστηματικά, γεγονός που αναδεικνύει θεσμικό έλλειμμα σε ζητήματα διακυβέρνησης και λογοδοσίας. Οι κοινωνικοί στόχοι συνολικά καταγράφουν χαμηλές τιμές ενσωμάτωσης (0,2-0,5), ενώ η πολιτική Ενδιάμεσος Κλιματικός Στόχος μέχρι το 2030 παρουσιάζει μονοδιάστατο χαρακτήρα με έμφαση στη θεσμική διάσταση.

Η ισχυρότερη σχέση με τους ΣΒΑ καταγράφεται για τους στόχους 7 (Καθαρή ενέργεια), 12 (Υπεύθυνη κατανάλωση) και 13 (Δράση για το κλίμα), μέσω των πολιτικών Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, Fit for 55 και Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα για το Περιβάλλον έως το 2030. Οι πολιτικές αυτές εμφανίζουν υψηλή ευθυγράμμιση με τη βιώσιμη ανάπτυξη, εστιάζοντας στην ενεργειακή μετάβαση, τη βιομηχανική καινοτομία και την κυκλική οικονομία. Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία συνδέεται επίσης με τους ΣΒΑ 8, 9, 11, 14 και 15, ενισχύοντας την αξιοπρεπή εργασία, τη βιομηχανική ανθεκτικότητα και τη βιοποικιλότητα, ενώ συνδέεται έμμεσα και με τους ΣΒΑ 2, 4 και 6 μέσω της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και της βιωσιμότητας των φυσικών πόρων.

Μέτρια σχέση με τους ΣΒΑ παρατηρείται σε πολιτικές όπως ο Ενδιάμεσος Κλιματικός Στόχος μέχρι το 2030 (ΣΒΑ 4 και 13), ο Ευρωπαϊκός Κλιματικός Νόμος (ΣΒΑ 1 και 2), το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης (ΣΒΑ 4) και το Fit for 55 (ΣΒΑ 1, 2, 4). Το Νέο Ευρωπαϊκό Μπάουχαους συνδέεται ισχυρά με τον ΣΒΑ 4 αλλά μέτρια με τον ΣΒΑ 10, ενώ το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα για το Περιβάλλον έως το 2030 δείχνει μέτρια σχέση με τους ΣΒΑ 4 και 6 και ισχυρή με τους ΣΒΑ 10 και 16. Συνολικά, το ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο παραμένει περιβαλλοντικά προσανατολισμένο, με περιορισμένη θεσμική και κοινωνική ενσωμάτωση, υποδηλώνοντας την ανάγκη ισορροπημένης προσέγγισης που θα συνδέει τη βιώσιμη ανάπτυξη με τη δικαιοσύνη και τη διακυβέρνηση.

Ο Ενδιάμεσος Κλιματικός Στόχος για το 2030 έδωσε προτεραιότητα στην υγεία, με βάση την πανδημία του COVID-19, ωστόσο έχει μέτρια σχέση με τον ΣΒΑ 3 (Καλή υγεία και ευημερία).

Σε πολλές πολιτικές, παρατηρείται η απουσία σχέσης με συγκεκριμένους ΣΒΑ, όπως οι Στόχοι 3 (Καλή υγεία και ευημερία), 5 (Ισότητα των φύλων), 10 (Μείωση των ανισοτήτων) και 17 (Συνεργασία για τους στόχους). Η ενσωμάτωση αυτών των στόχων στις πολιτικές θα μπορούσε να ενισχυθεί περαιτέρω.

Συμπεράσματα

Από τα επιμέρους ευρήματα προκύπτει ότι η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία συνδέεται έντονα με στόχους ενέργειας και κλίματος, όμως η ρητή συσχέτιση με

τους ΣΒΑ 3, 5, 10 και 17 είναι ανεπαρκής ή αποσπασματική. Ο ΣΒΑ 4 (ποιοτική εκπαίδευση) εμφανίζει μέτρια συνάφεια σε πολιτικές όπως η Ψηφιοποίηση για το Περιβάλλον, το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης, το Fit for 55 και το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα για το Περιβάλλον έως το 2030, αλλά ισχυρή σύνδεση με το Νέο Ευρωπαϊκό Μπάουχαους, όπου η εκπαίδευση και η κουλτούρα σχεδιασμού συνιστούν δομικά στοιχεία της μετάβασης. Οι ΣΒΑ 1 και 2 (φτώχεια και πείνα) εμφανίζουν μέτριες συνδέσεις με τον Ευρωπαϊκό Κλιματικό Νόμο και το Fit for 55, ενώ ο ΣΒΑ 6 (καθαρό νερό) προκύπτει ως μέτρια συνάφεια μόνο στο Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα για το Περιβάλλον έως το 2030. Ο ΣΒΑ 10 (ανισότητες) αναδεικνύεται ισχυρά στο Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα για το Περιβάλλον έως το 2030, αλλά μέτρια στην Ερωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία και στο Νέο Ευρωπαϊκό Μπάουχαους. Ο ΣΒΑ 16 είναι ισχυρός στο Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα για το Περιβάλλον έως το 2030 και μέτριος σε άλλες πράξεις, ενώ ο ΣΒΑ 17 παραμένει ο αδύναμος κρίκος, με τις γεωπολιτικές εντάσεις να δυσχεραίνουν τις διεθνείς συνεργασίες.

Είναι χαρακτηριστικό ότι ο ΣΒΑ 5 (Ισότητα των φύλων) δεν παρουσιάζει συνάφεια με τα κείμενα των πολιτικών αυτών. Φυσικά τα πρόσφατα χρόνια υπάρχουν πολιτικές ESG και μετριοούνται δείκτες που αφορούν τα ίσα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις ανάμεσα στα δύο φύλα, τις εργασιακές αμοιβές, τις δυνατότητες εξέλιξης και ανέλιξης, τις γονικές υποχρεώσεις και τα εργασιακά δικαιώματα, όμως η παραπάνω εμπειρία και μετρήσεις θα πρέπει να καταχτούν σε στοχευμένες στρατηγικές και πρακτικές συναφείς με τη βασική ευρωπαϊκή πράσινη και την παρελκόμενη ευρωπαϊκή νομοθεσία.

Από πολιτική πλευρά, απαιτούνται τρεις κατευθύνσεις:

- Πρώτον, ουσιαστική ενσωμάτωση των κοινωνικών και θεσμικών στόχων (ιδίως των ΣΒΑ 5, 10 και 17) στα βασικά κείμενα της πράσινης μετάβασης. Αυτό σημαίνει συγκεκριμένα μέτρα και δείκτες για ισότητα φύλων, μείωση ανισοτήτων και ενίσχυση συνεργασιών, ώστε οι παρεμβάσεις για το κλίμα και την ενέργεια να συνοδεύονται από κοινωνική δικαιοσύνη και θεσμική ανθεκτικότητα.
- Δεύτερον, δημιουργία υποχρεωτικού μηχανισμού παρακολούθησης και αξιολόγησης, όπου κάθε νέα πολιτική τεκμηριώνει ρητά τη συνάφειά της με όλους τους άξονες βιωσιμότητας και αποδεικνύει ότι δεν παράγει ακούσια αρνητικές παρενέργειες σε άλλους στόχους. Η αξιοποίηση εργαλείων AI/ML (SDG Mapper, OSDG κ.ά.) μπορεί να παρέχει επαναλήψιμα, διαφανή ευρήματα.

- Τρίτον, χωρική και πληθυσμιακή στόχευση: ειδική μέριμνα για περιοχές με υψηλή φτώχεια, ανεργία ή θεσμική υστέρηση, ώστε οι πολιτικές να προσαρμόζονται τοπικά και να μην αναπαράγουν ανισότητες.

Συνοψίζοντας, η σύγκλιση ευρωπαϊκών πολιτικών και Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης είναι αναγκαία συνθήκη για ένα μέλλον δικαιότερο και βιώσιμο. Όσο ισχυρότερη είναι η αναγνώριση της διασύνδεσης –καθαρή ενέργεια, δράση για το κλίμα, δίκαιη και ψηφιακή μετάβαση, υπεύθυνη κατανάλωση, υγιείς θεσμοί και ενεργές συνεργασίες– τόσο αυξάνεται η πιθανότητα επίτευξης των ΣΒΑ. Η προτεραιοποίηση του ανθρώπινου ευ ζην, της βιοποικιλότητας και της περιβαλλοντικής ποιότητας, η ανθεκτικότητα των υποδομών και η ενδυνάμωση των κοινοτήτων αποτελούν θεμέλια για μια πράσινη μετάβαση που είναι ταυτόχρονα κλιματικά ουδέτερη, κοινωνικά δίκαιη και θεσμικά ανθεκτική. Με εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης για την ανάλυση πολιτικών, μετρήσιμους δείκτες για τη λογοδοσία και συνεχή διάλογο μεταξύ επιπέδων διακυβέρνησης, η Ευρώπη μπορεί να μετατρέψει τις φιλοδοξίες της Ατζέντας 2030 σε χειροπιαστά αποτελέσματα για τους πολίτες της.

Βιβλιογραφία

- Borchardt, S., Barbero Vignola, G., Buscaglia, D., Maroni, M., & Marelli, L. (2022). “Mapping EU Policies with the 2030 Agenda and SDGs”, *EUR 31347 EN*, Publications Office of the European Union, Luxembourg. Available at: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC130904>
- European Commission (2019). *The European Green Deal*. Available at: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
- European Commission (2021). *New European Bauhaus*. Available at: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_4626
- European Council (2020a). *2030 Climate Target Plan*. Available at: <https://www.consilium.europa.eu/media/47296/1011-12-20-euco-conclusions-en.pdf>
- European Council (2020b). “Digitalisation for the Benefit of the Environment: Council Approves Conclusions”. Available at: <https://www.consilium.europa.eu/el/press/press-releases/2020/12/17/digitalisation-for-the-benefit-of-the-environment-council-approves-conclusions/>
- European Council (2021). *Just Transition Fund*. Available at: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/PE-5-2021-INIT/el/pdf>
- European Council (2021a). *Fit for 55: The EU Plan for a Green Transition*. Available at: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>
- European Union (2021b). *European Climate Law* (March 2020-June 2021). Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R1119>

- European Union (2023). *European Environment Programme*. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022D0591>
- Grinberg, M. (2018). *Flask web development: developing web applications with python*. Sebastopol: O'Reilly Media Inc.
- Koundouri, P., Aslanidis, P. S., Dellis, K., Plataniotis, A., & Feretzakis, G. (2025). "Mapping human security strategies to sustainable development goals: A machine learning approach", *Discover Sustainability*, 6(1), Article 96. Available at: <https://doi.org/10.1007/s43621-025-00883-w>
- Koundouri, P., Aslanidis, P.-S., Dellis, K., Feretzakis, G., & Plataniotis, A. (2024). *Uncovering the SDG Content of Human Security Policies Through a Machine Learning Web Application*. Available at: <https://wpa.deos.aueb.gr/docs/2024.Human.Security.Policies.pdf>
- Pukelis, L., Bautista-Puig, N., Statulevičiūtė, G., Stančiauskas, V., Dikmener, G., & Akylbekova, D. (2022). *OSDG 2.0: A Multilingual Tool for Classifying Text Data by UN Sustainable Development Goals (SDGs)*. Available at: <https://osdg.ai/news/New-paper-on-OSDG-2.0-a-multilingual-tool-for-classifying-text-data-to-UN-SDGs>
- Salton, G., & McGill, M. J. (1986). *Introduction to Modern Information Retrieval*. McGraw-Hill, Inc. Available at: <https://www.amazon.com/Introduction-Information-Retrieval-COMPUTER-SCIENCE/dp/0070544840>
- Wickham, H., & Grolemund, G. (2017). *R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize and Model Data*. O'Reilly Media, Inc. Available at: <https://www.amazon.com/Data-Science-Transform-Visualize-Model/dp/1491910399>
- United Nations (2015). *The 17 Sustainable Development Goals*. Available at: <https://sdgs.un.org/goals>

ΠΡΩΤΟΠΟΡΟΙ ΚΑΙ ΒΡΑΔΥΠΟΡΟΥΝΤΕΣ ΣΕ ΠΡΑΣΙΝΗ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΗ ΜΕΤΑΒΑΣΗ: ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΕΣ

Νίκος Δεμερτζής, Ιωάννα Τσίγκανου, Λυδία Αβράμη,
Παναγιώτης Αρτελάρης, Χαράλαμπος Τσέκερης, Νίκος Στασινόπουλος,
Δήμητρα Κονδύλη, Όθων Καμινιάρης, Γιώργος Παπαδούδης*

Εισαγωγή

Ο ριζικός πράσινος και ψηφιακός μετασχηματισμός συνοδεύεται από τεράστιες προκλήσεις όχι μόνο για τους οικονομικούς κλάδους, που στηρίζονταν για χρόνια στα ορυκτά καύσιμα, αλλά και για τις τοπικές κοινωνίες. Σημαντικό μέρος της επιστημονικής βιβλιογραφίας μελετά τις περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις των πολιτικών της πράσινης μετάβασης. Ωστόσο, μέχρι σήμερα, παραμένει περιορισμένη (ιδίως στην Ελλάδα) η εμπειρική γνώση όσον αφορά την άνιση κατανομή των επιπτώσεων αυτών μεταξύ των διαφορετικών περιφερειών και κυρίως μεταξύ των διαφορετικών κοινωνικοοικονομικών ομάδων σε τοπικό επίπεδο.

* Ο Ν. Δεμερτζής είναι Καθηγητής ΕΚΠΑ, Επιστημονικός Υπεύθυνος του JustReDI. Η Ι. Τσίγκανου είναι Διευθύντρια Ερευνών ΕΚΚΕ. Η Λ. Αβράμη είναι Επιστημονική Συνεργάτιδα ΕΚΚΕ. Ο Π. Αρτελάρης είναι Αναπληρωτής Καθηγητής Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο. Ο Χ. Τσέκερης είναι Κύριος Ερευνητής ΕΚΚΕ. Ο Ν. Στασινόπουλος είναι Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚΚΕ. Η Δ. Κονδύλη είναι Διευθύντρια Ερευνών ΕΚΚΕ. Ο Ο. Καμινιάρης είναι Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚΚΕ & ΕΛΚΕΘΕ. Ο Γ. Παπαδούδης είναι Κύριος Ερευνητής ΕΚΚΕ, Συντονιστής του JustReDI.

Σκοπός της μελέτης που διεξήχθη στο πλαίσιο της εμβληματικής δράσης JustReDI (βλ. Παραδοτέο 17.1, Δεμερτζής κ.ά., 2025α και 2025β) είναι η αποτύπωση της διαφοροποιημένης τρωτότητας των ελληνικών περιφερειών στην πράσινη μετάβαση και τον ψηφιακό μετασχηματισμό και των πολύπλευρων δυνητικών κοινωνικών, οικονομικών και περιβαλλοντικών επιπτώσεών τους, καθώς και η ανάδειξη των παραγόντων που δύνανται να συμβάλουν ή να εμποδίσουν αυτή τη διττή μετάβαση. Προς τούτο διεξήχθησαν α) συνεντεύξεις με ειδικούς και εμπειρογνώμονες [expert interviews], β) expert panel για τη διαμόρφωση μελλοντικών σεναρίων [foresight] ως προς τις επιπτώσεις της πράσινης μετάβασης και του ψηφιακού μετασχηματισμού και γ) ημι-δομημένες συνεντεύξεις με εκπροσώπους τοπικών φορέων συγκεκριμένων περιφερειών που αναδεικνύονται ως οι πλέον ευάλωτες στην πράσινη μετάβαση και τον ψηφιακό μετασχηματισμό.

Στο παρόν κεφάλαιο συνοψίζονται τα αποτελέσματα της συγκριτικής ανάλυσης των ελληνικών περιφερειών, η οποία αποτυπώνει τη διαφοροποιημένη τρωτότητα, ετοιμότητα και ικανότητα προσαρμογής στις νέες συνθήκες που διαμορφώνουν η πράσινη μετάβαση και ο ψηφιακός μετασχηματισμός. Επιπλέον, παρουσιάζονται τα ευρήματα από την ανάλυση των δεδομένων που αντλήθηκαν από τις προσωπικές συνεντεύξεις με ειδικούς και εκπροσώπους της τοπικής αυτοδιοίκησης καθώς και τα πάνελ με ειδικούς και εμπειρογνώμονες.

Πρωτόποροι και βραδυπορούντες της πράσινης μετάβασης

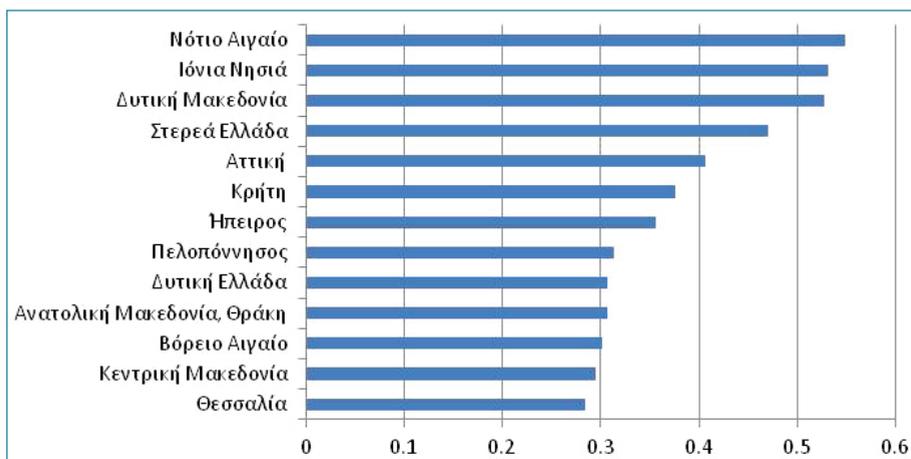
Συγκριτική ανάλυση της τρωτότητας των ελληνικών περιφερειών στις πολιτικές της πράσινης μετάβασης

Η εμπειρική ανάλυση της τρωτότητας των ελληνικών περιφερειών στις επιπτώσεις των πολιτικών της πράσινης μετάβασης επιχειρείται μέσω τριών συνθετικών δεικτών. Ο πρώτος δείκτης μετρά τον *βαθμό έκθεσης* των ελληνικών περιφερειών στις επιπτώσεις των πολιτικών πράσινης μετάβασης, ενώ ο δεύτερος αξιολογεί τον *βαθμό προσαρμοστικότητάς* τους στις νέες αυτές προκλήσεις. Με άλλα λόγια, ο δεύτερος δείκτης υποδηλώνει την ετοιμότητα [readiness] των περιφερειών να αντιμετωπίσουν τις επιπτώσεις των πολιτικών που σχετίζονται με την πράσινη μετάβαση, αλλά και να αξιοποιήσουν τις δυνητικές ευκαιρίες που προκύπτουν σε αυτό το πλαίσιο. Επιπλέον, διαμορφώνεται ένας συνολικός σύνθετος δείκτης κοινωνικο-οικονομικής τρωτότητας των ελληνικών περιφερειών στην πράσινη μετάβαση, ο οποίος προσμετρά τα αποτελέσματα των δύο προηγούμενων δεικτών.

Πρόκειται για ένα ζήτημα που δεν έχει ερευνηθεί επαρκώς ιδίως στην Ελλάδα, παρά το γεγονός ότι η αποτύπωση της διαφοροποιημένης τρωτότητας των περιφερειών είναι καθοριστικής σημασίας για την υιοθέτηση στοχευμένων παρεμβάσεων δημόσιας πολιτικής που να αποσκοπούν στην επίτευξη της πράσινης, δίκαιης και συμπεριληπτικής μετάβασης. Επιπροσθέτως, σε αντίθεση με προγενέστερες έρευνες που εξετάζουν μόνο την έκθεση [exposure] των ευρωπαϊκών περιφερειών στις επιπτώσεις των πολιτικών της πράσινης μετάβασης, η μελέτη αυτή επιχειρεί την ποσοτική αξιολόγηση τόσο των δυνητικών επιπτώσεων των πολιτικών αυτών σε περιφερειακό επίπεδο όσο και του βαθμού (μη) επαρκούς ικανότητας και προσαρμοστικότητας των ελληνικών περιφερειών στις προκλήσεις και τις ευκαιρίες που συνοδεύουν τις πολιτικές αυτές.

Βαθμός έκθεσης στις επιπτώσεις των πολιτικών της πράσινης μετάβασης

Για την αξιολόγηση της έκθεσης των ελληνικών περιφερειών στις δυνητικές επιπτώσεις των πολιτικών της πράσινης μετάβασης διαμορφώθηκε ένας συνθετικός δείκτης, που προσμετρά τις διαφορετικές πτυχές της τρωτότητας κάθε περιφέρειας, βάσει των ακόλουθων κοινωνικοοικονομικών και περιβαλλοντικών μεταβλητών για το 2022 (ή το πιο πρόσφατο διαθέσιμο έτος): τομεακή εξειδίκευση [sectoral specialization] στη γεωργία, τη βιομηχανία ή/και τις κατασκευές που αναμένεται να επηρεαστούν περισσότερο, οικονομική διαφοροποίηση [economic diversity], κόστος στέγασης [burdensome cost of housing], μεταφορές, τουριστική δραστηριότητα, κατά κεφαλήν εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου [GHG emissions per capita], κατανάλωση πετρελαίου [oil consumption] και βαθμομέρες ψύξης [cooling degree days] (βλ. περισσότερα στο Δεμερτζής κ.ά., 2025α). Όσο υψηλότερη είναι η τιμή που λαμβάνει μια ελληνική περιφέρεια σε αυτόν τον συνθετικό δείκτη τόσο μεγαλύτερες αναμένονται οι (δυσμενείς) επιπτώσεις της πράσινης μετάβασης για την περιοχή. Στο Γράφημα 1 αποτυπώνεται η διαφοροποιημένη έκθεση των ελληνικών περιφερειών στις επιπτώσεις των πράσινων πολιτικών. Οι περιφέρειες Θεσσαλίας, Κεντρικής Μακεδονίας, Βορείου Αιγαίου, Ανατολικής Μακεδονίας & Θράκης και Δυτικής Ελλάδας εκτιμάται ότι θα επηρεαστούν σε μικρότερο βαθμό αρνητικά από τις πολιτικές της πράσινης μετάβασης. Από την άλλη πλευρά, οι περιφέρειες Νοτίου Αιγαίου, Ιονίων Νήσων, Δυτικής Μακεδονίας και Στερεάς Ελλάδας σημειώνουν την υψηλότερη τρωτότητα σε ό,τι αφορά τις επιπτώσεις των πολιτικών αυτών σε περιφερειακό επίπεδο.

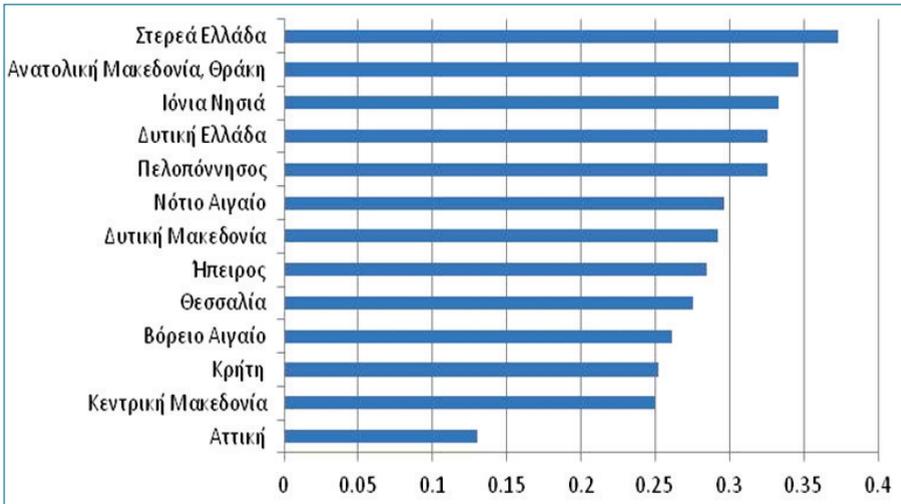


Γράφημα 1. Βαθμός έκθεσης των περιφερειών στις επιπτώσεις των πολιτικών της πράσινης μετάβασης

Βαθμός ετοιμότητας και προσαρμοστικότητας στις πολιτικές της πράσινης μετάβασης

Για την αξιολόγηση της ετοιμότητας και προσαρμοστικότητας των ελληνικών περιφερειών στις επιπτώσεις των πολιτικών της πράσινης μετάβασης υιοθετήθηκε μια ολιστική προσέγγιση με τη δημιουργία ενός σύνθετου δείκτη που συμπεριλαμβάνει τον Δείκτη Περιφερειακής Ανταγωνιστικότητας [Regional Competitiveness Index, RCI] και τον Δείκτη Κοινωνικής Προόδου [Social Progress Index, SPI]. Ο πρώτος δείκτης αφορά τη μέτρηση διαφορετικών παραγόντων που συμβάλλουν στην (περιφερειακή) ανταγωνιστικότητα, ενώ ο δεύτερος εστιάζει στην κοινωνική πρόοδο και την ευημερία. Όσο υψηλότερη είναι η τιμή που λαμβάνει κάθε περιφέρεια σε αυτόν τον δείκτη, τόσο μικρότερη αναμένεται να είναι η προσαρμοστικότητά της στις προκλήσεις που θέτουν οι πολιτικές της πράσινης μετάβασης.

Στο Γράφημα 2 καταγράφονται οι σημαντικές διαφοροποιήσεις των ελληνικών περιφερειών όσον αφορά την ετοιμότητα και ικανότητα προσαρμογής τους στις νέες συνθήκες που διαμορφώνουν οι πολιτικές της πράσινης μετάβασης. Η Αττική αποτελεί την περιφέρεια με τη μεγαλύτερη ικανότητα αντιμετώπισης και προσαρμογής στις δυνητικές επιπτώσεις των πολιτικών αυτών, ακολουθούμενη από τις περιφέρειες Κεντρικής Μακεδονίας, Κρήτης και Βορείου Αιγαίου. Αντιθέτως, στις περιφέρειες Στερεάς Ελλάδας, Ανατολικής Μακεδονίας & Θράκης, Ιονίων Νήσων και Δυτικής Ελλάδας σημειώνονται τα χαμηλότερα επίπεδα ετοιμότητας και προσαρμοστικότητας στις επιπτώσεις των πράσινων πολιτικών.

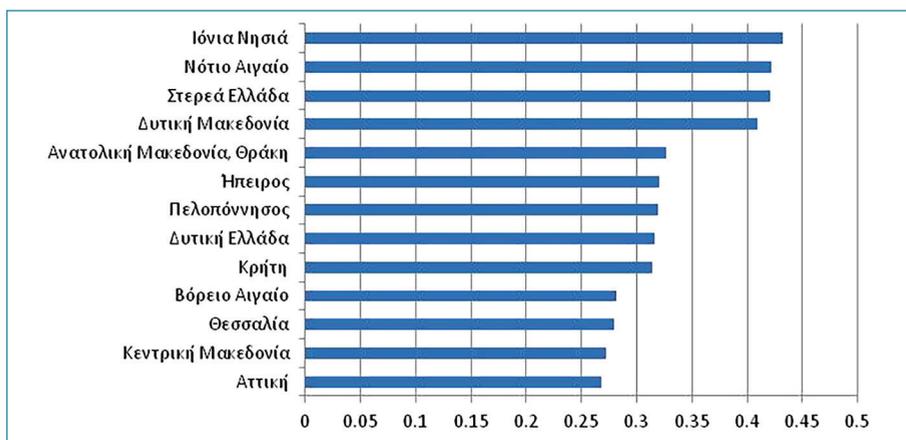


Γράφημα 2. Βαθμός ετοιμότητας και προσαρμοστικότητας των περιφερειών στις πολιτικές της πράσινης μετάβασης

Συνολικός συνθετικός δείκτης τρωτότητας των περιφερειών στις πολιτικές της πράσινης μετάβασης

Για την αποτύπωση των πολύπλευρων επιπτώσεων των πολιτικών της πράσινης μετάβασης σε περιφερειακό επίπεδο διαμορφώθηκε ένας συνολικός συνθετικός δείκτης τρωτότητας των περιφερειών, που αποτελεί το άθροισμα των δύο προηγούμενων δεικτών. Κατ' αυτόν τον τρόπο συνυπολογίζεται ο βαθμός έκθεσης κάθε περιφέρειας στις επιπτώσεις των πολιτικών αυτών και ο βαθμός ικανότητας προσαρμογής στις νέες συνθήκες που διαμορφώνουν. Όπως προκύπτει από το Γράφημα 3, λιγότερο ευάλωτες στις αλλαγές που επιφέρει η πράσινη μετάβαση είναι οι περιφέρειες Αττικής, Κεντρικής Μακεδονίας, Θεσσαλίας και Βορείου Αιγαίου. Αντιθέτως, οι περιφέρειες Ιονίων Νήσων, Νοτίου Αιγαίου, Στερεάς Ελλάδας και Δυτικής Μακεδονίας αναδεικνύονται ως οι πλέον ευάλωτες στις πολιτικές της πράσινης μετάβασης.

Φαίνεται, λοιπόν, ότι λιγότερο ευάλωτες στις πολιτικές της πράσινης μετάβασης είναι οι περιφέρειες Αττικής και Κεντρικής Μακεδονίας, που φιλοξενούν τα δύο μεγαλύτερα αστικά κέντρα της χώρας (τα οποία συνεισφέρουν περισσότερο από το μισό του εθνικού ΑΕΠ), η Θεσσαλία και το Βόρειο Αιγαίο. Αντίθετα, πιο έντονες αναμένεται να είναι οι επιπτώσεις της πράσινης μετάβασης σε νησιωτικές περιφέρειες με έντονη τουριστική ανάπτυξη, όπως τα Ιόνια Νησιά και το Νότιο Αιγαίο, καθώς και σε περιφέρειες που βρίσκονται στο επίκεντρο της ενεργειακής μετάβασης, λόγω της απολιγνιτοποίησης και της ανάπτυξης των ΑΠΕ, όπως η Στερεά Ελλάδα και η Δυτική Μακεδονία.



Γράφημα 3. Συνολικός συνθετικός δείκτης τρωτότητας των περιφερειών στις πολιτικές της πράσινης μετάβασης

Ο λόγος των ειδικών και των τοπικών προνομιακών πληροφορητών για την πράσινη μετάβαση

Την περίοδο Δεκεμβρίου 2023-Φεβρουαρίου 2024 πραγματοποιήθηκαν προσωπικές συνεντεύξεις με έντεκα ειδικούς και εμπειρογνώμονες σε ζητήματα της πράσινης μετάβασης, καθώς και ένα πάνελ ειδικών και εκπροσώπων φορέων που εμπλέκονται άμεσα ή έμμεσα στη διαμόρφωση και υλοποίηση των πολιτικών για την πράσινη μετάβαση. Σκοπός των συνεντεύξεων και του πάνελ ήταν η αποτύπωση των νοηματοδοτήσεων και προσλήψεων της έννοιας *πράσινη μετάβαση*, των κύριων προκλήσεων για την επίτευξη των στόχων της, των δυνητικών οικονομικών και κοινωνικών επιπτώσεων, καθώς και των παραγόντων που μπορούν να συμβάλουν στη «δίκαιη μετάβαση». Τον Ιούνιο του 2024 πραγματοποιήθηκε και δεύτερο πάνελ ειδικών που εστίασε στη διατύπωση συγκεκριμένων προτάσεων πολιτικής με στόχο, μεταξύ άλλων, την ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεων και τη μεγιστοποίηση των δυνητικών ωφελειών για την κοινωνία και την οικονομία. Ειδικότερα, στις συνεντεύξεις και στα πάνελ συμμετείχαν πληροφορητές από ερευνητικά κέντρα και ακαδημαϊκά ιδρύματα της Ελλάδας και του εξωτερικού, περιβαλλοντικές οργανώσεις, ενεργειακές κοινότητες, φορείς χρηματοδότησης δράσεων της πράσινης μετάβασης και εκπρόσωποι φορέων της τοπικής αυτοδιοίκησης, καθώς και εμπειρογνώμονες που έχουν διαχειριστεί σχετικά ζητήματα σε εθνικούς φορείς ή/και διεθνείς οργανισμούς.

Επιπλέον, την ίδια περίοδο πραγματοποιήθηκαν προσωπικές συνεντεύξεις με εκπροσώπους της τοπικής αυτοδιοίκησης τριών περιφερειών, που αναδει-

κνύονται ως οι πλέον ευάλωτες στην πράσινη μετάβαση, αλλά και στον ψηφιακό μετασχηματισμό, σύμφωνα με τη συγκριτική ανάλυση. Εστιάζοντας στην πράσινη μετάβαση, πρόκειται για δύο λιγνιτικές περιοχές που αντιμετωπίζουν τεράστιες προκλήσεις με την παύση της «μονοκαλλιέργειας» του λιγνίτη: η περιφέρεια Πελοποννήσου και ο Δήμος Μεγαλόπολης, καθώς και η περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας και ο Δήμος Κοζάνης. Επιπλέον, επιλέχθηκε η περιφέρεια Ηπείρου και ο Δήμος Ηγουμενίτσας, δηλαδή περιοχές με υψηλή κοινωνικοοικονομική τρωτότητα, όπου σχεδιάζεται η υλοποίηση μεγάλων έργων ΑΠΕ και τα οποία συχνά έρχονται αντιμέτωπα με άλλες οικονομικές δραστηριότητες της περιοχής, όπως ο τουρισμός και ο πρωτογενής τομέας. Αξίζει να σημειωθεί ότι επιδιώχθηκε η διεξαγωγή συνεντεύξεων και με εκπροσώπους της περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας και του Δήμου Χαλκίδας, χωρίς να καταστεί δυνατή.

Πάνελ και προσωπικές συνεντεύξεις με ειδικούς και εμπειρογνώμονες

Κοινή διαπίστωση των ειδικών που συμμετείχαν στην έρευνα είναι οι διαφορετικές ταχύτητες των ελληνικών περιφερειών σχετικά με την υλοποίηση της πράσινης μετάβασης, αλλά και οι σημαντικές διαφοροποιήσεις όσον αφορά τις δυναμικές κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις των πολιτικών αυτών σε περιφερειακό επίπεδο. Ωστόσο, οι ειδικοί αδυνατούν να κατηγοριοποιήσουν τις περιφέρειες ως προς την πρόοδό τους για την επίτευξη των στόχων της πράσινης μετάβασης, αλλά προτείνουν συγκεκριμένα κριτήρια, όπως το αποτύπωμα άνθρακα, τον προϋπολογισμό, τον σχεδιασμό και την υλοποίηση των περιφερειακών στρατηγικών.

Όλοι οι συμμετέχοντες στην έρευνα επισήμαναν ότι οι στόχοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050 είναι ιδιαίτερος φιλόδοξοι, αλλά βρίσκονται στη σωστή κατεύθυνση. Εντοπίζουν αρκετές αδυναμίες στο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα [ΕΣΕΚ], αλλά θεωρούν ότι πλέον επιτακτική ανάγκη είναι η άμεση εφαρμογή του υφιστάμενου κανονιστικού πλαισίου και όχι ο εκ νέου σχεδιασμός πολιτικών, καθώς δεν πρέπει να χαθεί άλλος πολύτιμος χρόνος.

Σε ό,τι αφορά τα προβλήματα και τις ευκαιρίες στον τομέα της πράσινης μετάβασης, οι ειδικοί χαρακτήρισαν την υφιστάμενη πολιτική και οικονομική συγκυρία ως μοναδική ευκαιρία για την Ελλάδα να θέσει στέρεες βάσεις για την εγχώρια βιώσιμη ανάπτυξη και να δημιουργήσει τις αναγκαίες υποδομές για ενεργειακή αυτονομία. Επισήμαναν, όμως, τις διαφορετικές προκλήσεις για τους επιμέρους τομείς της οικονομίας καθώς και τα τεράστια προβλήματα που συνοδεύουν τα κορεσμένα δίκτυα διανομής και την έλλειψη υποδομών αποθήκευσης ενέργειας. Διαπιστώνουν ότι η απανθρακοποίηση του βιομηχανικού

τομέα συνοδεύεται από σημαντικές προκλήσεις οικονομικής και τεχνολογικής φύσης, ενώ βαρύνοντα ρόλο θεωρούν ότι διαδραματίζουν οι αντιδράσεις των τοπικών κοινωνιών, οι οποίες σε αρκετές περιπτώσεις επιβραδύνουν την πρόοδο της πράσινης μετάβασης και ιδίως την υλοποίηση έργων ΑΠΕ. Στο πλαίσιο αυτό εντοπίζουν αρκετές ανεπάρκειες και κενά στην υφιστάμενη πολιτική για την πράσινη μετάβαση, που αφορούν κυρίως α) την άναρχη ανάπτυξη των ΑΠΕ και τον ελλιπή χωροταξικό σχεδιασμό, και β) την έλλειψη εμπιστοσύνης στους θεσμούς, την ανεπαρκή ενημέρωση των πολιτών, την «τυπική» και όχι ουσιαστική διαβούλευση με τους τοπικούς φορείς και την απουσία συμμετοχικών διαδικασιών λήψης αποφάσεων.

Υπ' αυτές τις συνθήκες, η εκτίμηση κοινωνικών επιπτώσεων [social impact assessment] των έργων της πράσινης μετάβασης θεωρείται απολύτως απαραίτητη για την ανάλυση, την παρακολούθηση και τη διαχείριση των κοινωνικών επιπτώσεων ενός σχεδιαζόμενου έργου ή της σχετικής πολιτικής, ενώ εξίσου σημαντική κρίνεται η πρόβλεψη αποζημιώσεων και σχεδιασμού για την επανεκπαίδευση των πολιτών, ιδίως εκείνων που θα χρειαστεί να αλλάξουν επάγγελμα. Μάλιστα, επισημάνθηκε ότι ο συν-σχεδιασμός των μέτρων της πράσινης μετάβασης με τις τοπικές κοινωνίες και η οικοδόμηση εμπιστοσύνης στους θεσμούς συνιστούν τις μεγαλύτερες προκλήσεις της πράσινης μετάβασης. Προαπαιτούμενα για την επίτευξη συναίνεσης με τις τοπικές κοινωνίες αποτελούν η επικοινωνία με τους πολίτες, η παροχή στοχευμένης πληροφόρησης και η ενσωμάτωσή τους στον σχεδιασμό πολιτικών σε τοπικό επίπεδο.

Δεδομένων δε των μεταβαλλόμενων γεωπολιτικών συνθηκών, οι ειδικοί θεωρούν ότι δεν αρκεί απλώς η επίτευξη των στόχων για αύξηση της παραγωγής πράσινης ενέργειας, αλλά θα πρέπει εξίσου να δοθεί προτεραιότητα στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και στη συνακόλουθη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, προκειμένου να περιορισθεί η τρωτότητα της ελληνικής κοινωνίας και οικονομίας στις διακυμάνσεις του ενεργειακού κόστους. Κατά συνέπεια, είναι σαφές ότι η πράσινη μετάβαση δεν μπορεί να επιτευχθεί χωρίς την ύπαρξη ολιστικής προσέγγισης και οριζόντιων διατομεακών πολιτικών, με τους ειδικούς να υποστηρίζουν ότι ο ad hoc σχεδιασμός πολιτικών –δηλαδή η ρύθμιση συγκεκριμένων μόνο ζητημάτων, αφήνοντας άλλους τομείς πολιτικής ως έχουν [business as usual]– δεν συνιστά πλέον βιώσιμη επιλογή.

Παρά το γεγονός ότι οι ειδικοί εκτιμούν πως οι χρηματοδοτικοί πόροι για την πράσινη και δίκαιη μετάβαση δεν επαρκούν, θεωρούν ότι η διάθεση ευρωπαϊκών πόρων για τον σκοπό αυτόν αποτελεί μοναδική ευκαιρία για τη δίκαιη πράσινη μετάβαση της χώρας και την ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεών της για το σύνολο της κοινωνίας και της οικονομίας. Εκφράζουν, όμως, την έντονη ανησυχία τους για την αποτελεσματική διαχείριση και κατα-

νομή των πόρων, καθώς και για τις ορατές δυσκολίες της απορρόφησής τους. Διαπιστώνουν ότι απουσιάζει ένας ολοκληρωμένος σχεδιασμός όσον αφορά τη χρηματοδότηση των δράσεων της πράσινης μετάβασης και είθισται να κυριαρχεί η αποσπασματική προσέγγιση, που συχνά μεταφράζεται σε επιδοματική πολιτική [voucher] για τη χρηματοδότηση μεμονωμένων δράσεων ή τη μείωση του κόστους ενέργειας. Θεωρούν ότι οι γραφειοκρατικές διαδικασίες και η εμπλοκή πολλών διαφορετικών φορέων καθιστά ιδιαίτερος περίπλοκο και αναποτελεσματικό τον σχεδιασμό χρηματοδότησης της πράσινης μετάβασης, καθώς καταναλώνονται εν τέλει περισσότεροι πόροι στη διαχείριση και τον σχεδιασμό και όχι στην υλοποίηση των απαιτούμενων δράσεων. Επισημαίνουν, λοιπόν, ότι η βέλτιστη αξιοποίηση των χρηματοδοτικών πόρων για την πράσινη μετάβαση είναι ζήτημα πολιτικών προτεραιοτήτων, επικρίνοντας, μεταξύ άλλων, και τη χρηματοδότηση υποδομών φυσικού αερίου, ιδίως από πόρους που θα έπρεπε να διοχετεύονται στην πράσινη μετάβαση.

Προσωπικές συνεντεύξεις με εκπροσώπους της τοπικής αυτοδιοίκησης των πλέον ευάλωτων περιφερειών

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα ταυτίζουν σχεδόν την πράσινη μετάβαση με την απολιγνιτοποίηση και τη διείσδυση των ΑΠΕ στο ενεργειακό μείγμα της χώρας, η οποία αποτελεί, κατά τη γνώμη τους, τη μεγαλύτερη αναπτυξιακή πρόκληση σε εθνικό αλλά και τοπικό επίπεδο. Υπογραμμίζουν, ωστόσο, ότι πρόκειται για διαδικασία που έχει ξεκινήσει εδώ και μια εικοσαετία (ν. 3468/2006), χωρίς όμως να έχει γίνει παράλληλα εκτενής ενημέρωση των τοπικών κοινοτήτων. Αναφέρθηκαν στο πλήθος των μέτρων και παρεμβάσεων για την πράσινη μετάβαση που έχουν τεθεί σε εφαρμογή ή σχεδιάζονται και έκριναν επαρκείς τους χρηματοδοτικούς πόρους προς τον σκοπό αυτό. Ωστόσο, επισημάνθηκε ότι οι αρμοδιότητες της τοπικής αυτοδιοίκησης παραμένουν περιορισμένες και εν τέλει υιοθετούνται αποφάσεις χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι τοπικές ιδιαιτερότητες, ενώ οι περιφέρειες και οι δήμοι είναι εκείνοι που επιβαρύνονται οικονομικά, διαχειριστικά και επικοινωνιακά με όλη αυτή την προσπάθεια για αλλαγή του ενεργειακού μοντέλου. Όπως αναφέρθηκε, οι τοπικές αρχές είναι συχνά «δέσμιες» αποφάσεων, η εφαρμογή των οποίων συναντά πολλά εμπόδια σε τοπικό επίπεδο ή/και προσκρούει στις αντιστάσεις της τοπικής κοινωνίας. Επισημάνθηκε, λοιπόν, ότι «οι μόνοι που πραγματικά γνωρίζουν τις ανάγκες είναι αυτοί που διαμένουν στις περιοχές και όχι οι εκάστοτε κεντρικές διοικήσεις». Στο πλαίσιο αυτό, η «από πάνω προς τα κάτω» προσέγγιση φαίνεται ότι αποτελεί διαχρονική παθολογία της ελληνικής δημόσιας διοίκησης, που εντείνει τις τοπικές αντιστάσεις και τροφοδοτεί την καχυποψία των τοπικών

κοινωνιών ιδίως απέναντι στα μεγάλα έργα της πράσινης μετάβασης. Κυρίαρχη, κατά συνέπεια, είναι η αντίληψη της τοπικής κοινωνίας ότι η πράσινη μετάβαση εξυπηρετεί άλλα διακυβεύματα και όχι τους περιβαλλοντικούς στόχους.

Στα θετικά στοιχεία της ασκούμενης πολιτικής συγκαταλέγεται καταρχάς η θεσμοθέτηση των ενεργειακών κοινοτήτων, που χαρακτηρίζεται από τους πληροφορητές ως «ένα βιώσιμο μέτρο ενεργειακής μετάβασης, ένα συμμετοχικό και δημοκρατικό εργαλείο που προωθεί την κοινωνική οικονομία και τη συμμετοχή των καταναλωτών στον τομέα της ενέργειας». Επιπλέον, το σχέδιο αποκατάστασης και εκμετάλλευσης των εδαφών των λιγνιτικών μονάδων, ως πιλοτική προσέγγιση, εκτιμάται πως θα ενθαρρύνει τις επενδύσεις σε τοπικό επίπεδο. Ορισμένοι εκ των πληροφορητών δεν παρέλειψαν να αναφερθούν στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας για την κατασκευή των έργων ΑΠΕ και στις δυνατότητες για τοπική ανάπτυξη. Εκπρόσωπος παραγωγών ενέργειας από φωτοβολταϊκά υπογράμμισε ότι ο κλάδος αυτός έχει δημιουργήσει πολλές θέσεις εργασίας και έχει στηρίξει την ελληνική οικονομία σε κρίσιμες περιόδους, όπως η οικονομική κρίση, ενώ ταυτόχρονα η ανάπτυξη των ΑΠΕ έχει συμβάλει καθοριστικά στη μείωση του ενεργειακού κόστους. Ωστόσο, επωφελούνται πρωτίστως οι προμηθευτές ηλεκτρικού ρεύματος, λόγω του υψηλού περιθωρίου κέρδους και όχι τα ελληνικά νοικοκυριά που συνεχίζουν να επωμίζονται τις υψηλές τιμές ενέργειας και, ως εκ τούτου, δεν απολαμβάνουν τα οφέλη αυτής της μείωσης.

Εκφράζεται, συνεπώς, έντονη ανησυχία ότι οι αυτές οι θετικές προοπτικές θα συνεχίσουν να προσκρούουν στα κενά και στις ανεπάρκειες της υφιστάμενης πολιτικής, ιδίως σε ό,τι αφορά τον ελλιπή χωροταξικό σχεδιασμό των ΑΠΕ. Πιο συγκεκριμένα, υποστηρίζεται ότι η ανάπτυξη των ΑΠΕ συχνά δεν λαμβάνει υπόψη τα ιδιαίτερα περιβαλλοντικά και γεωγραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής εγκατάστασης. Από την άλλη μεριά, όπως τόνισε εκπρόσωπος παραγωγών ενέργειας από φωτοβολταϊκά, έχουν δοθεί περισσότερες άδειες παραγωγής ενέργειας από αυτές που πράγματι χρειάζεται και μπορούν να υποστηρίξουν τα εθνικά δίκτυα. Μάλιστα, ορισμένοι εκ των πληροφορητών επισημαίνουν ότι η τοποθεσία των έργων ΑΠΕ καθορίζει σε μεγάλο βαθμό το περιβαλλοντικό αποτύπωμά τους σε τοπικό επίπεδο, την οπτική όχληση, αλλά και τις συγκρούσεις για τις διαφορετικές χρήσεις γης, κυρίως με τον πρωτογενή τομέα. Εκπρόσωποι λιγνιτικών περιοχών επικρίνουν την έμφαση που δίνουν τα σχέδια δίκαιης μετάβασης σε έργα για παραγωγής ενέργειας και την απουσία πρωτοβουλιών ενίσχυσης της τοπικής επιχειρηματικότητας, του πρωτογενή τομέα και της τουριστικής ανάπτυξης. Επιπλέον, επισημάνθηκε ότι τα ανταποδοτικά οφέλη των έργων ΑΠΕ δεν επαρκούν και η απόδοση τους στην τοπική κοινωνία χαρακτηρίζεται από σημαντικές καθυστερήσεις.

Εκτιμάται, επομένως, ότι η ανησυχία των τοπικών κοινωνιών για τις άμεσες αρνητικές οικονομικές επιπτώσεις, όπως η μείωση του διαθέσιμου εισοδήματος των νοικοκυριών, η ανεργία και η σύγκρουση για τις διαφορετικές χρήσεις γης, επισκιάζει τα προσδοκώμενα περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη της πράσινης μετάβασης σε εθνικό επίπεδο. Ως εκ τούτου, οι εκπρόσωποι της τοπικής αυτοδιοίκησης τονίζουν ότι οι πολίτες θα συνεχίσουν να είναι επιφυλακτικοί, μέχρι να αρχίσουν να βιώνουν τα οφέλη της πράσινης μετάβασης σε τοπικό επίπεδο, επισημαίνοντας την ανάγκη για άμεση εφαρμογή των προγραμμάτων δίκαιης μετάβασης, ουσιαστική διαβούλευση και επικοινωνία με τους τοπικούς φορείς, αναθέρωση του χωροταξικού σχεδιασμού των ΑΠΕ, προκειμένου να λαμβάνονται υπόψη οι τοπικές ιδιαιτερότητες, και άμεση απόδοση των ανταποδοτικών οφελών από τα έργα αυτά.

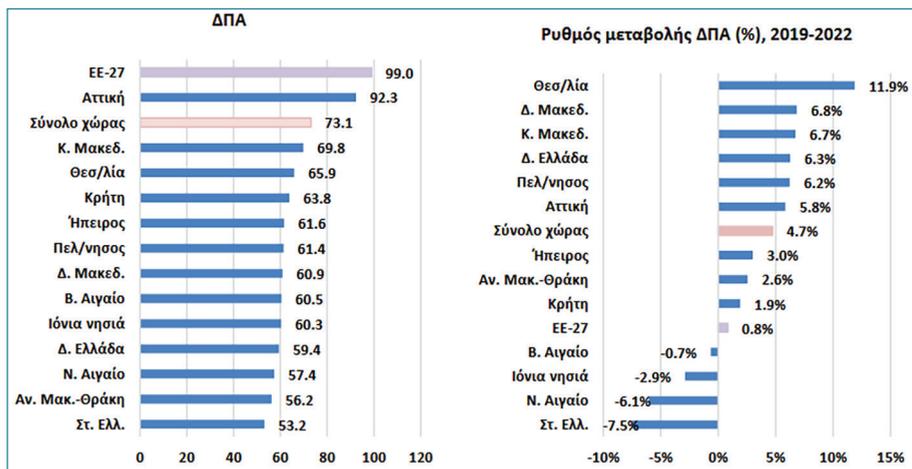
Πρωτοπόροι και βραδυπορούντες της ψηφιακής μετάβασης

Ανάλυση της τρωτότητας των ελληνικών περιφερειών στον ψηφιακό μετασχηματισμό

Σύμφωνα με την ετήσια έκθεση του ΚΕΠΕ (2024), η Ελλάδα κατατάσσεται στην 25η θέση (λίγο πάνω από τη Βουλγαρία) μεταξύ των κρατών-μελών της Ε.Ε. (εκτός Μάλτας) όσον αφορά την ψηφιακή ανταγωνιστικότητα. Το γεγονός αυτό υποδεικνύει την ανάγκη επιτάχυνσης της ψηφιακής μετάβασης για ουσιαστική σύγκλιση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο. Ομοίως, με βάση τον Δείκτη Περιφερειακής Ανταγωνιστικότητας ή ΔΠΑ [Regional Competitiveness Index, RCI] της Ε.Ε. για το 2022, αν και αποτυπώνεται η βελτίωση της ανταγωνιστικότητας της ελληνικής οικονομίας, διαπιστώνεται ότι παραμένει σε χαμηλά επίπεδα σε σύγκριση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο.

Αξίζει να σημειωθεί ότι ο δείκτης αυτός αποτελεί βασικό εργαλείο για την αποτύπωση των κύριων διαστάσεων της ανταγωνιστικότητας σε επίπεδο περιφερειών NUTS-2 και συμπεριλαμβάνει τρεις υποδείκτες: α) βασικός υποδείκτης (θεσμοί, μακροοικονομία, υποδομές, υγεία, εκπαίδευση)· β) δείκτης αποδοτικότητας (ανώτατη εκπαίδευση, αποδοτικότητα της αγοράς εργασίας, μέγεθος αγορών)· και, γ) δείκτης καινοτομίας (τεχνολογία, καινοτομία, επιχειρηματικότητα). Σύμφωνα με τα πιο πρόσφατα δεδομένα για το 2022, οι 12 από τις 13 ελληνικές περιφέρειες συνεχίζουν να βραδυπορούν, παραμένοντας κάτω από τον εθνικό μέσο όρο και καταγράφοντας τα χαμηλότερα επίπεδα ανταγωνιστικότητας σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Αξιοσημείωτες είναι και οι περιφερειακές ανισότητες όσον αφορά τον δείκτη ανταγωνιστικότητας. Η τιμή του

ΔΠΑ για την Αττική το 2022 αντιστοιχεί σε 92,3, ενώ για την περιφέρεια της Στερεάς Ελλάδας είναι μόλις 53,2. Σχετικά υψηλό ΔΠΑ παρουσιάζουν και η περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, δηλαδή εκείνη με το δεύτερο μεγαλύτερο αστικό κέντρο της χώρας, καθώς και οι περιφέρειες της Θεσσαλίας και της Κρήτης, στις οποίες οι βιομηχανικές περιοχές διαμορφώνουν ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη νέων επιχειρήσεων.



Γράφημα 1. Δείκτης Περιφερειακής Ανταγωνιστικότητας [ΔΠΑ] ανά περιφέρεια και ρυθμός μεταβολής 2016-2022

Πηγή: Eurostat και IOBE 2024.

Όσον αφορά στις διεργασίες ψηφιακού μετασχηματισμού των επιχειρήσεων, ενώ κατά τον δείκτη DESI η ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών σε εταιρική δραστηριότητα έχει σημειώσει μικρή πρόοδο κατά τα τελευταία έτη, μελέτη του ΣΕΒ (2022) αναδεικνύει τις χαμηλές επιδόσεις της χώρας όσον αφορά τους δείκτες ψηφιακής ωριμότητας και υιοθέτησης ψηφιακών συστημάτων νέας γενιάς (λ.χ. τεχνητή νοημοσύνη [TN], υπηρεσίες υπολογιστικού νέφους). Σύμφωνα με σχετική μελέτη του Εθνικού Κέντρου Τεκμηρίωσης (ΕΚΤ, 2022), η πλειονότητα των εταιρειών στην Ελλάδα δηλώνουν ότι ο ψηφιακός μετασχηματισμός αποτελεί σημαντικό στοιχείο της αναπτυξιακής στρατηγικής τους. Ταυτόχρονα, όμως, ένα εύρος τομέων οικονομικής δραστηριότητας δηλώνουν ανεπαρκή γνώση και κατανόηση των ψηφιακών τεχνολογιών αιχμής όπως η TN, η τεχνολογία blockchain και το 3D printing.

Ο λόγος των ειδικών και των τοπικών προνομιακών πληροφορητών για τον ψηφιακό μετασχηματισμό

Την περίοδο Ιανουαρίου-Απριλίου 2024 πραγματοποιήθηκαν 11 προσωπικές συνεντεύξεις με ειδικούς και εμπειρογνώμονες, εκπροσώπους επιχειρήσεων, δημόσιων φορέων και της κοινωνίας των πολιτών, που διαθέτουν εμπειρία και γνώση στα ζητήματα του ψηφιακού μετασχηματισμού σε εθνικό και διεθνές επίπεδο. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκαν προσωπικές συνεντεύξεις με εκπροσώπους της τοπικής αυτοδιοίκησης των περιφερειών που αναδεικνύονται ως οι πλέον ευάλωτες στην πράσινη μετάβαση, αλλά και στον ψηφιακό μετασχηματισμό σύμφωνα με την συγκριτική ανάλυση. Την ίδια χρονική περίοδο διεξήχθη και ένα πάνελ ειδικών και εκπροσώπων φορέων που εμπλέκονται άμεσα ή έμμεσα στη διαμόρφωση και υλοποίηση των πολιτικών για τον ψηφιακό μετασχηματισμό. Σκοπός των ανοικτών ποιοτικών συνεντεύξεων και των πάνελ ήταν η αποτύπωση των νοηματοδοτήσεων και των προσλήψεων της έννοιας του «ψηφιακού μετασχηματισμού», των κύριων προκλήσεων για την επίτευξη των στόχων του, των δυνητικών οικονομικών και κοινωνικών επιπτώσεων, καθώς και των παραγόντων που μπορούν να συμβάλουν στη «δίκαιη μετάβαση».

Σταχυολογώντας τα κύρια ευρήματα από το νοηματικά πυκνό υλικό των πληροφορητών, κυρίαρχη αναδεικνύεται η ανάγκη να διασφαλιστούν όχι μόνο βασικές αρχές εγχειρηματικής [operational], διαδικαστικής λειτουργικότητας, όπως η εγγύηση συμβατότητας, η προσβασιμότητα και η διαλειτουργικότητα, αλλά και ευρύτερες ηθικές αξίες όπως η αυτονομία, η ισότητα και η συμμετοχή των πολιτών στον σχεδιασμό των αυτοματοποιημένων συστημάτων λήψης αποφάσεων. Τούτο δοθέντος ότι η θεσμική και η κοινωνική αλλαγή εν γένει έπονται πάντοτε της τεχνολογικής αλλαγής.

Ως προς τον ιδιωτικό τομέα τονίστηκε η οριζόντια δομική αδυναμία ψηφιακού μετασχηματισμού των μικρομεσαίων επιχειρήσεων αλλά και συγκεκριμένων κλάδων, όπως ενδεικτικά ο επισιτιστικός, ο τουριστικός και ο αγροδιατροφικός κλάδος. Αναφέρθηκε η πρόοδος ως προς την ανάπτυξη λογισμικών εφαρμόσιμων σε διάφορους κλάδους από νεοφυείς επιχειρήσεις, αλλά υπήρξε παράλληλα επιφύλαξη υπέρ της πρόκρισης σε ορισμένες περιπτώσεις ήπιων τεχνολογιών και υποδομών [soft infrastructure] έναντι της υψηλής, κοστοβόρας και αποκλείουσας τις μικρές επιχειρήσεις υψηλής τεχνολογίας.

Ως προς τον δημόσιο τομέα τονίστηκε ο κατακερματισμός των προς ψηφιοποίηση διαδικασιών αλλά και των μορφοτύπων δεδομένων, η έλλειψη διαλειτουργικότητας των ψηφιακών συστημάτων, αλλά και συχνά η ίδια η έλλειψη καταγραφής και πρωτογενών προς ψηφιοποίηση δεδομένων. Επίσης, το ότι στην ψηφιοποίηση διαδικασιών του δημοσίου, ενώ έχει παρατηρηθεί πρόοδος στις θέσεις εισόδου του συστήματος και εισροής των αιτημάτων [front end], υπάρχει παράλληλα υστέρηση στην εντός του συστήματος ψηφιοποίηση της αρχιτεκτονικής διαχείρισής τους [back end]. Ως εκ τούτου, προάχθηκε εμφανικά

από τους πληροφορητές ο ψηφιακός μετασχηματισμός και η αναδιάρθρωση διαδικασιών και υπηρεσιών και όχι απλώς η ψηφιοποίηση των υφιστάμενων. Παράλληλα με τη διοικητικο-τεχνολογική διαλειτουργικότητα τονίστηκε και η ευθυγράμμιση [mainstreaming] της ψηφιακής πολιτικής με άλλες όμορες πολιτικές.

Ενώ τονίστηκε η αξία της απομείωσης πολυπλοκότητας μέσω ψηφιοποίησης διαδικασιών, εκφράστηκε παράλληλα η επιφύλαξη σχετικά με την ενδεχόμενη όξυνση και διεύρυνση κοινωνικών ανισοτήτων λόγω της ψηφιακής τεχνολογίας. Τονίστηκε ακόμη το ενδεχόμενο της διά της αυτοματοποίησης παράκαμψης δημοκρατικής συναίνεσης και νομιμοποίησης αποφάσεων, αλλά και η εκχώρηση δημόσιων αρμοδιοτήτων και λειτουργιών στον ιδιωτικό τομέα μέσω standardization εμφανίζοντας την τελευταία ως de facto τεχνική διαδικασία, παρακάμπτοντας ενδεχομένως λογοδοσία του. Επισημάνθηκε η ανάγκη συμμετοχικότητας των πολιτών, όχι απλώς στη χρήση αλλά και στο στάδιο δημοκρατικού σχεδιασμού ψηφιακών πολιτικών, αλλά και ως δυναμικά επωφελομένων –ή μη– των επιπτώσεων της ψηφιοποίησης [output legitimacy]. Σε αυτή την κατεύθυνση, αναφέρθηκε επίσης ότι ενδεχομένως η έννοια της «μετάβασης» καθίσταται ανεπαρκής, επειδή προϋποθέτει ως δεδομένο έναν τελικό στόχο, ο οποίος δεν έχει αποτελέσει αντικείμενο κοινωνικής συναίνεσης.

Τονίστηκε εμφατικά από την πλειονότητα των πληροφορητών η ανάγκη επανακατάρτισης σε ψηφιακές δεξιότητες λαμβανομένης υπόψη της ανάγκης για διαγενεακή ψηφιακή συνοχή, όπως και το ότι συχνά η ψηφιακή ευχέρεια των νεότερων περιορίζεται κυρίως σε δεξιότητες χρήσης και όχι παραγωγής ψηφιακού περιεχομένου. Προκρίθηκε η ενίσχυση της συμμετοχικότητας και συνεργατικότητας μεταξύ ομοτίμων (μαθητών αλλά και διδασκόντων) στη βάση ανοικτών λογισμικών, η ανάπτυξη δεξιοτήτων ψηφιακών δημιουργών και όχι απλώς χρηστών.

Από την ανάλυση των δεδομένων αποτυπώνονται οι πολύπλευρες κοινωνικές, οικονομικές και τεχνολογικές προκλήσεις για την επίτευξη μιας πραγματικά δίκαιης και συμπεριληπτικής ψηφιακής μετάβασης μέσω της ανάδειξης τομέων προτεραιότητας για την υιοθέτηση πολιτικών παρεμβάσεων. Ειδικότερα, όπως επισημάνθηκε από τους ειδικούς που συμμετείχαν στην έρευνα, η εκπαίδευση σε ψηφιακές δεξιότητες θα πρέπει να αποτελεί ύψιστη προτεραιότητα για να μειωθεί το ψηφιακό χάσμα, δίνοντας έμφαση στην κατανόηση των δυνατοτήτων που παρέχουν για διευκόλυνση της καθημερινότητας και της εργασίας των πολιτών, καθώς και στην ανάπτυξη ποιοτικού εκπαιδευτικού περιεχομένου και στην κατάλληλη επιμόρφωση των εκπαιδευτών/διδασκόντων.

Επιπλέον, η ψηφιακή διακυβέρνηση και η παροχή ποιοτικών δημόσιων υπηρεσιών μέσω των νέων τεχνολογιών παραμένει ο κεντρικός άξονας της

ψηφιακής μετάβασης, με στόχο την εξυπηρέτηση των πολιτών με διαφάνεια και ταχύτητα. Η ψηφιακή διακυβέρνηση δεν θα πρέπει, όμως, να περιορίζεται στην ψηφιοποίηση της δημόσιας διοίκησης και στη μεταφορά των διαδικασιών σε ψηφιακό περιβάλλον, αλλά θα πρέπει να συνοδεύεται από αυξημένη διαφάνεια και προσβασιμότητα στις δημόσιες υπηρεσίες για όλους τους πολίτες.

Παράλληλα, η ασφάλεια των δεδομένων αποτελεί βασική προϋπόθεση για την επιτυχία της ψηφιακής μετάβασης. Η έλλειψη ασφαλών υποδομών μπορεί να υπονομεύσει την εμπιστοσύνη των πολιτών και να δημιουργήσει κινδύνους διαρροής ευαίσθητων δεδομένων. Ταυτόχρονα, θα πρέπει να δοθούν κίνητρα για την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών από μικρομεσαίες επιχειρήσεις, όπως φοροαπαλλαγές ή επιδοτήσεις για την υιοθέτηση ψηφιακών εργαλείων, προκειμένου να επιταχυνθεί η ψηφιακή μετάβαση.

Στο πλαίσιο μιας ανθρωποκεντρικής και πολιτοκεντρικής αντίληψης για τον ψηφιακό μετασχηματισμό, κύριο ζητούμενο παραμένει η καλύτερη εξυπηρέτηση των πολιτών. Έτσι, ο ψηφιακός μετασχηματισμός πρέπει να λαμβάνει υπόψη τον ανθρώπινο παράγοντα, την κατάρτιση και τη νοοτροπία των πολιτών και η αναθεώρηση των ψηφιακών διαδικασιών θα πρέπει να πραγματοποιείται με βάση τις ανάγκες των τελικών χρηστών. Επιπλέον, αναδεικνύεται η ανάγκη για ανάπτυξη των υποδομών σε απομακρυσμένες περιοχές, προκειμένου οι πολίτες να έχουν ίσες ευκαιρίες στην ψηφιακή εποχή. Αυτό περιλαμβάνει την πρόσβαση σε ευρυζωνικά δίκτυα και την υποστήριξη για την ενίσχυση της ψηφιακής πρόσβασης.

Συμπεράσματα

Αναπόφευκτα ο οικονομικός και κοινωνικός αντίκτυπος της πράσινης μετάβασης και του ψηφιακού μετασχηματισμού θα είναι γεωγραφικά άνισος και θα διαφέρει σημαντικά μεταξύ των περιφερειών, ανάλογα με τη δομή της τοπικής οικονομίας, την εξάρτηση από συγκεκριμένους βιομηχανικούς κλάδους και τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά της κάθε περιφέρειας.

Όπως προκύπτει από την ποιοτική διερεύνηση, οι ειδικοί συμπλέουν ως προς το ότι το ζήτημα πλέον τίθεται με όρους ενός γενικευμένου μετασχηματισμού και αναδιάταξης του παραγωγικού μοντέλου της χώρας προς την κατεύθυνση μιας διττής μετάβασης, ενεργειακής και ψηφιακής, με δίκαιο πρόσημο, περιβαλλοντική ευαισθησία και στην υπηρεσία της κοινωνικής συνοχής. Οι αντιρρήσεις που εκφράζονται αφορούν την απόρριψη μονοτομεακών και εκ των άνω προς τα κάτω εφαρμοζόμενων πολιτικών, καθώς η επιτυχία του εγχειρήματος προϋποθέτει μια ολιστική προσέγγιση και, κυρίως, τη συνεργασία και την ενεργό

συμμετοχή των εμπλεκόμενων φορέων και των τοπικών κοινωνιών, οι οποίες θα επηρεαστούν περισσότερο από τις επικείμενες αλλαγές.

Οι προκλήσεις παραμένουν πολλές και ο χρόνος είναι πλέον περιορισμένος. Η άμεση εφαρμογή του υφιστάμενου κανονιστικού πλαισίου είναι επιτακτική ανάγκη και δεν πρέπει να χαθεί πολύτιμος χρόνος στον εκ νέου σχεδιασμό πολιτικών. Η υφιστάμενη πολιτική και οικονομική συγκυρία θεωρείται από τους ειδικούς ως μοναδική ευκαιρία για την Ελλάδα να θέσει στέρεες βάσεις για την εγχώρια βιώσιμη ανάπτυξη και να δημιουργήσει τις αναγκαίες υποδομές για ενεργειακή αυτονομία. Στις ανεπάρκειες και τα κενά της υφιστάμενης πολιτικής για την πράσινη μετάβαση φαίνεται ότι συνεχίζουν να συγκαταλέγονται η άναρχη ανάπτυξη των ΑΠΕ και ο ελλιπής χωροταξικός σχεδιασμός, η έλλειψη εμπιστοσύνης στους θεσμούς, η ανεπαρκής ενημέρωση των πολιτών, η «τυπική» και όχι ουσιαστική διαβούλευση με τους τοπικούς φορείς και η απουσία συμμετοχικών διαδικασιών λήψης αποφάσεων.

Στο πλαίσιο αυτό κρίνεται απολύτως αναγκαία η εκπόνηση μελέτης των κοινωνικών επιπτώσεων που δύναται να επιφέρει κάθε έργο για την πράσινη μετάβαση σε τοπικό ή περιφερειακό επίπεδο, καθώς και η πρόβλεψη αποζημιώσεων και σχεδιασμού για την επανεκπαίδευση των πολιτών, ιδίως εκείνων που θα χρειαστεί να αλλάξουν επάγγελμα. Ο συν-σχεδιασμός των μέτρων της πράσινης μετάβασης με τις τοπικές κοινωνίες και η οικοδόμηση εμπιστοσύνης στους θεσμούς συνιστούν τις μεγαλύτερες προκλήσεις της πράσινης μετάβασης.

Προκειμένου δε να επιταχυνθεί ο ψηφιακός μετασχηματισμός με όρους δικαιοσύνης και συμπερίληψης, προβάλλει η άμεση ανάγκη για την υιοθέτηση παρεμβάσεων που θα αποσκοπούν στην εκπαίδευση και ανάπτυξη ψηφιακών δεξιοτήτων, με ιδιαίτερη έμφαση στις μειονεκτούσες ομάδες, καθώς και στην ανάπτυξη κατάλληλων υποδομών σε τοπικό επίπεδο, που θα συμβάλουν στην ψηφιακή σύγκλιση των ελληνικών περιφερειών, την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητάς τους, την ταχύτερη ψηφιακή μετάβαση των μικρομεσαίων επιχειρήσεων, αλλά και την αποτελεσματικότερη, διαφανή και ασφαλή εξυπηρέτηση των πολιτών.

Βιβλιογραφία

Δεμερτζής, Ν., Τσίγκανου, Ι., Αβράμη, Λ. κ.ά. (2025α). *Πρωτοπόροι και βραδυπορούντες σε πράσινη και ψηφιακή μετάβαση: Επιτυχημένα παραδείγματα και προκλήσεις εφαρμογής. Μέρος Α: Πράσινη μετάβαση*. «JustReDI: Ανθεκτικότητα, συμπερίληψη και ανάπτυξη: προς μια δίκαιη πράσινη και ψηφιακή μετάβαση των ελληνικών περιφερειών», TAEDR-0537352, Ελλάδα 2.0 – NextGenerationEU. Αθήνα: ΕΚΚΕ. Διαθέσιμο στη διεύθυνση: <https://www.justredi.gr/prwtoporoi-kai-vradyporountes>

- Δεμερτζής, Ν., Τσέκερης, Χ., Στασινόπουλος, Ν. κ.ά. (2025β). *Πρωτοπόροι και βραδυπορούντες σε πράσινη και ψηφιακή μετάβαση: Επιτυχημένα παραδείγματα και προκλήσεις εφαρμογής. Μέρος Β: Ψηφιακός μετασχηματισμός*. «JustReDI. Ανθεκτικότητα, συμπερίληψη και ανάπτυξη: προς μια δίκαιη πράσινη και ψηφιακή μετάβαση των ελληνικών περιφερειών», TAEDR-0537352, Ελλάδα 2.0 – Next-GenerationEU. Αθήνα: ΕΚΚΕ. Διαθέσιμο στη διεύθυνση: <https://www.justredi.gr/prwtoporoi-kai-vradyporountes>
- ΕΚΤ (2022). *Ο ψηφιακός μετασχηματισμός των ελληνικών επιχειρήσεων, 2018-2020*. Διαθέσιμο στη διεύθυνση: https://metrics.ekt.gr/sites/metrics-ekt/files/ekdo-seis-pdf/2022/EKT_DigitalTransformationBusiness_2018_2020_el.pdf
- ΙΟΒΕ (2024). *Εκθεση κοινωνικών και οικονομικών τάσεων στις ελληνικές περιφέρειες*. Διαθέσιμο στη διεύθυνση: https://iobe.gr/docs/research/RES_01_11032024_REP_GR.pdf
- ΚΕΠΕ (2024) *Greek National Productivity Board Annual Report 2024: Challenges and Pathways to Sustainable Development*. Διαθέσιμο στη διεύθυνση: https://www.kepe.gr/wp-content/uploads/2024/11/NPB_Annual-Report_2024_LOW.pdf
- ΣΕΒ (2022). *Μελέτη ψηφιακής και τεχνολογικής ωριμότητας οικονομίας και επιχειρήσεων*. Διαθέσιμο στη διεύθυνση: <https://www2.deloitte.com/gr/en/pages/technology/articles/Deloitte-SEV-Digital-Observatory-Report.html>

ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΥΜΒΑΤΗ ΝΟΜΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΞΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Αθανάσιος Δεληγιάννης, Δέσποινα Μητροπούλου,
Αλέξανδρος Μελίδης, Πανωραία Σπηλιοπούλου*

Εισαγωγή

Στη σύγχρονη εποχή ο ψηφιακός μετασχηματισμός της δημόσιας διοίκησης και η ταυτόχρονη επιδίωξη της οικολογικής βιωσιμότητας –η αποκαλούμενη «δίδυμη μετάβαση»– απαιτούν μια ριζική επανεξέταση του τρόπου με τον οποίο σχεδιάζονται, συντάσσονται και εφαρμόζονται οι δημόσιες πολιτικές και η νομοθεσία.

Η παραδοσιακή στατική νομοθεσία συχνά λειτουργεί ως τροχοπέδη στην καινοτομία, δημιουργώντας διοικητικά βάρη και εμποδίζοντας την παροχή αποτελεσματικών και προσβάσιμων δημόσιων υπηρεσιών. Ως απάντηση, αναδύεται η έννοια της «ψηφιακά συμβατής νομοθεσίας» [digital-ready legislation], η οποία αναφέρεται στον σχεδιασμό νόμων που είναι εξαρχής έτοιμοι για ψηφιακή εφαρμογή: σαφείς, αναγνώσιμοι από μηχανές, διαλειτουργικοί και προσαρμοστικοί.

Η παρούσα ανάλυση διερευνά τις θεμελιώδεις αρχές αυτής της προσέγγισης, εξετάζοντας βέλτιστες διεθνείς πρακτικές από χώρες όπως η Δανία και η Γαλλία με την πλατφόρμα OpenFisca. Στη συνέχεια η ανάλυση εστιάζει στην περίπτωση της Ελλάδας, χαρτογραφώντας το θεσμικό πλαίσιο που εισήχθη (ιδίως μέσω των ν. 4622/2019 και 4727/2020) και τη συνολική πρόοδο που έχει επιτευχθεί. Τέλος, εξετάζονται προηγμένες έννοιες που διαμορφώνουν

* Ο Α. Δεληγιάννης είναι Ερευνητής ΔιΠαΕ. Η Δ. Μητροπούλου είναι Ερευνήτρια ΔιΠαΕ. Ο Α. Μελίδης είναι Ερευνητής ΔιΠαΕ. Η Π. Σπηλιοπούλου είναι Ερευνήτρια ΔιΠαΕ.

το μέλλον της ψηφιακής διακυβέρνησης, όπως ο «νόμος ως κώδικας» [law as code], η αξιοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης [TN] στη χάραξη πολιτικής και ο κρίσιμος ρόλος της συν-δημιουργίας και των κοινοτήτων πρακτικής για τη διασφάλιση μιας συμμετοχικής και αποτελεσματικής μετάβασης.

Ψηφιακά συμβατή χάραξη πολιτικής

Το παρόν κείμενο διερευνά σε βάθος τη χάραξη πολιτικών και νομοθεσίας με τρόπους ψηφιακά συμβατούς, εστιάζοντας στην κρίσιμη ενσωμάτωση της ψηφιακής καινοτομίας για την επίτευξη ευρύτερων κοινωνικών και περιβαλλοντικών στόχων. Αυτή η προσέγγιση αναφέρεται στη δομημένη ανάπτυξη και εφαρμογή πλαισίων διακυβέρνησης που αξιοποιούν την ψηφιακή πρόοδο και υπογραμμίζει την ανάγκη ευθυγράμμισης των τεχνολογικών εξελίξεων με τα πλαίσια πολιτικής. Στόχος είναι η ενίσχυση της αποτελεσματικότητας, της συμμετοχικότητας και της βιωσιμότητας, ιδίως στο πλαίσιο της δίδυμης μετάβασης, η οποία περιλαμβάνει τόσο τον ψηφιακό μετασχηματισμό όσο και την οικολογική βιωσιμότητα (World Bank, 2020) .

Η ψηφιακά συμβατή νομοθεσία αναγνωρίζεται ως απαραίτητη για τη σύγχρονη διακυβέρνηση, καθώς επιτρέπει την παροχή αποτελεσματικών, διαφανών και δίκαιων δημόσιων υπηρεσιών (Andrews, n.d.). Μέσω της ενοποίησης της ψηφιακής και της πράσινης μετάβασης, οι κυβερνήσεις μπορούν να αντιμετωπίσουν πολύπλοκες σύγχρονες προκλήσεις και να οικοδομήσουν ανθεκτικές και βιώσιμες κοινωνίες. Η χάραξη ψηφιακά συμβατής πολιτικής χαρακτηρίζεται θεμελιωδώς από προσαρμοστικότητα, συμμετοχικότητα και εμπροσθοβαρή προσέγγιση. Η προσαρμοστικότητα είναι ζωτικής σημασίας ώστε οι πολιτικές να ανταποκρίνονται στις ταχείες τεχνολογικές εξελίξεις και τις μεταβαλλόμενες κοινωνικές ανάγκες, ενώ η συμμετοχικότητα διασφαλίζει ότι τα οφέλη του ψηφιακού μετασχηματισμού κατανέμονται ισότιμα, συμπεριλαμβανομένων των περιθωριοποιημένων ομάδων.

Παράλληλα, ο προνοητικός χαρακτήρας αυτών των πολιτικών στοχεύει στην αντιμετώπιση μελλοντικών προκλήσεων, όπως η κυβερνοασφάλεια, η ηθική ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης και η βιώσιμη χρήση των ψηφιακών υποδομών (OECD, 2021). Τα βασικά στοιχεία αυτής της προσέγγισης περιλαμβάνουν την ανάπτυξη ρυθμιστικών πλαισίων που προάγουν την καινοτομία διασφαλίζοντας παράλληλα το δημόσιο συμφέρον, τις επενδύσεις σε ψηφιακές και πράσινες υποδομές και την προώθηση συμπράξεων δημόσιου και ιδιωτικού τομέα. Αυτές οι πολιτικές δίνουν επίσης έμφαση στη διαφάνεια και τη λογοδοσία μέσω πρωτοβουλιών ανοικτών δεδομένων.

Ιστορικά, η έννοια εξελίχθηκε παράλληλα με την προσπάθεια των κυβερνήσεων να ισορροπήσουν την τεχνολογική πρόοδο με κοινωνικές και περιβαλλοντικές παραμέτρους. Σε πρώτες μελέτες ο Heeks (2006) ανέδειξε τον ρόλο της τεχνολογίας στην ενίσχυση της αποτελεσματικότητας της δημόσιας διοίκησης και της παροχής υπηρεσιών, θέτοντας θεμέλια για την ενσωμάτωση ψηφιακών υποδομών στη διακυβέρνηση.

Πιο πρόσφατες προσεγγίσεις δίνουν έμφαση στη σύζευξη ψηφιακού και πράσινου μετασχηματισμού. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2022) αναδεικνύει τις «δίδυμες μεταβάσεις» ως αναγκαία συνθήκη μιας σύγχρονης πολιτικής, ενώ ο ΟΟΣΑ (2021) υπογραμμίζει τη σημασία πολιτικών χωρίς αποκλεισμούς, ώστε οι τεχνολογικές εξελίξεις να ωφελούν και ευάλωτες κοινωνικές ομάδες.

Επιπλέον, η ψηφιακή συμβατότητα συνδέεται άμεσα με τη βελτίωση της ποιότητας των κανονιστικών ρυθμίσεων. Οι Radaelli και Meuwese (2009) τεκμηριώνουν πώς τα ψηφιακά εργαλεία υποστηρίζουν τεκμηριωμένη χάραξη πολιτικής [evidence-based decision making] και μειώνουν τον διοικητικό φόρτο. Παράλληλα, μηχανισμοί όπως τα ρυθμιστικά sandboxes¹ διευκολύνουν τον πειραματισμό σε αναδυόμενες τεχνολογίες, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα το δημόσιο συμφέρον (Armstrong & Rae, 2017).

Σημαντική συνιστώσα αποτελεί η ενίσχυση της ανοιχτότητας και της διαφάνειας. Οι πρωτοβουλίες ανοικτών δεδομένων –όπως αναλύουν οι Janssen et al. (2012)– ενισχύουν τη λογοδοσία και τη συμμετοχική διακυβέρνηση, επιτρέποντας στους πολίτες να συμβάλλουν ενεργά στην παραγωγή πολιτικής. Παράλληλα, τεχνολογίες όπως το blockchain ενισχύουν την ανιχνευσιμότητα και μειώνουν τον κίνδυνο διαφθοράς στις δημόσιες συμβάσεις (Graglia & Mellon, 2018).

Η βιβλιογραφία επισημαίνει και τις ηθικές/ρυθμιστικές προκλήσεις που απορρέουν από την ταχεία τεχνολογική αλλαγή. Οι Brynjolfsson και McAfee (2014) αναφέρονται σε ζητήματα προστασίας ιδιωτικότητας και μετασχηματισμού της αγοράς εργασίας, υποστηρίζοντας πολιτικές που συνδυάζουν καινοτομία με ηθική ευθύνη. Η Mazzucato (2018) τονίζει τη σημασία συνεργασιών δημόσιου-ιδιωτικού τομέα για την προώθηση καινοτομίας που υπηρετεί κοινωνικούς στόχους.

Συνολικά, η σύγχρονη τάση υποδεικνύει ότι οι ψηφιακά συμβατές πολιτικές πρέπει να είναι ολιστικές, προσαρμοστικές και έτοιμες για ενσωμάτωση

¹ Ο ρυθμιστικός χώρος δοκιμών [regulatory sandbox] είναι ένα «ασφαλές περιβάλλον» που προσφέρουν οι αρχές, όπου οργανισμοί μπορούν για περιορισμένο χρόνο και με λίγους χρήστες να δοκιμάσουν νέες ψηφιακές και πράσινες λύσεις (π.χ. εφαρμογές εξοικονόμησης ενέργειας, «έξυπνες» υπηρεσίες κ.λπ.) με πιο ευέλικτους, προσωρινούς κανόνες.

σε ψηφιακά συστήματα. Οι εκθέσεις του ΟΟΣΑ, του ΟΗΕ και της Ε.Ε. επιβεβαιώνουν τον ρόλο της ψηφιακά έτοιμης νομοθεσίας στον εκσυγχρονισμό της διακυβέρνησης, την ενίσχυση της καινοτομίας και την προαγωγή της νομικής σαφήνειας. Η εξέλιξη της ψηφιακής χάραξης πολιτικής έχει μετατοπιστεί από την αρχική εστίαση στην ηλεκτρονική διακυβέρνηση για τον εξορθολογισμό των διοικητικών διαδικασιών προς τους δίδυμους στόχους του ψηφιακού μετασχηματισμού και της βιωσιμότητας. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει τονίσει την αλληλεξάρτηση της ψηφιακής προόδου και της οικολογικής βιωσιμότητας, ενώ ο ΟΟΣΑ έχει υπογραμμίσει τον ρόλο των πολιτικών χωρίς αποκλεισμούς.

Διεθνείς καλές πρακτικές

Η ψηφιακά συμβατή νομοθεσία, ως έννοια, περιλαμβάνει τον σχεδιασμό νόμων που είναι αναγνώσιμοι από μηχανές, αρθρωτοί, προσαρμόσιμοι και κατάλληλοι για ενσωμάτωση σε ψηφιακά συστήματα. Διεθνείς οργανισμοί όπως ο ΟΟΣΑ, ο ΟΗΕ και η Ε.Ε. παρέχουν καθοδήγηση σχετικά με τις αρχές και τις ευκαιρίες αυτής της νομοθεσίας. Ο ΟΟΣΑ δίνει έμφαση στην ανάγκη για διαλειτουργικότητα, η οποία διασφαλίζει την απρόσκοπτη αλληλεπίδραση μεταξύ των συστημάτων, απαιτώντας τυποποιημένους ορισμούς και μορφές δεδομένων. Κρίσιμη είναι, επίσης, η διαφάνεια, καθώς οι νόμοι που διαβάζονται από μηχανές μπορούν να απλοποιήσουν τις κανονιστικές απαιτήσεις, ενώ η προσαρμοστικότητα επιτρέπει στους νόμους να εξελίσσονται.

Το σύστημα X-Road της Εσθονίας αποτελεί παράδειγμα αυτών των αρχών. Ο ΟΗΕ τοποθετεί αυτή την προσέγγιση στο πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης και της ψηφιακής ένταξης, υπογραμμίζοντας τη σημασία της γεφύρωσης των ψηφιακών χασμάτων και της αντιμετώπισης ηθικών επιταγών όπως η προστασία της ιδιωτικής ζωής και η αλγοριθμική διαφάνεια (UN, E-Government Survey, 2024). Η Ε.Ε. μέσω της Ευρωπαϊκής Ψηφιακής Στρατηγικής της έχει δεσμευτεί να αξιοποιήσει πρωτοβουλίες «κανόνες ως κώδικας», συνιστώντας τη σύνταξη νόμων σε μορφές αναγνώσιμες από μηχανές και τονίζοντας τη σημασία της συνεργασίας μεταξύ φορέων χάραξης πολιτικής και τεχνολόγων. Ο Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων [ΓΚΠΔ] αποτελεί παράδειγμα αυτής της προσέγγισης.

Παρά τις ευκαιρίες, υπάρχουν προκλήσεις, όπως η πολυπλοκότητα και το κόστος της μετάβασης, καθώς και ο κίνδυνος αποκλεισμού κοινωνικών ομάδων χωρίς ψηφιακές δεξιότητες. Ωστόσο, οι ευκαιρίες περιλαμβάνουν την αυτοματοποίηση της νομικής συμμόρφωσης, την ενίσχυση της καινοτομίας μέσω σαφών νομικών πλαισίων και τη διευκόλυνση του διασυνοριακού εμπορίου.

Η ψηφιακά έτοιμη νομοθεσία είναι θεμελιώδης για την επιτυχία της ψηφιακής μετάβασης και της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης. Η στρατηγική της Ε.Ε. τονίζει ότι οι δημόσιες υπηρεσίες πρέπει να είναι ψηφιακές εξ ορισμού και διαλειτουργικές. Ο κανονισμός για την Ενιαία Ψηφιακή Πύλη [Single Digital Gateway],² για παράδειγμα, απαιτεί από τα κράτη-μέλη να προσφέρουν βασικές υπηρεσίες διαδικτυακά και εισάγει την αρχή «μόνο μία φορά» [the once only principle, TOOP].³ Για να επιτευχθεί αυτό, ο νόμος έπρεπε να αντιμετωπίσει και τα τέσσερα επίπεδα του ευρωπαϊκού πλαισίου διαλειτουργικότητας [EIF]:⁴ νομικό, οργανωτικό, σημασιολογικό και τεχνικό.

Ομοίως, ο κανονισμός eIDAS⁵ δημιούργησε ένα πλαίσιο σε επίπεδο Ε.Ε. για την ηλεκτρονική ταυτοποίηση και τις υπηρεσίες εμπιστοσύνης, παρέχοντας νομική αναγνώριση στις ηλεκτρονικές υπογραφές και καταργώντας τα παραδοσιακά νομικά εμπόδια. Παράλληλα, η πράσινη μετάβαση επωφελείται σημαντικά από την ψηφιακά συμβατή νομοθεσία, καθώς η επίλυση περιβαλλοντικών προκλήσεων απαιτεί διαχείριση τεράστιου όγκου δεδομένων και διατομεακό συντονισμό.

Επιπροσθέτως, αν οι περιβαλλοντικοί νόμοι είναι φιλικοί προς τα δεδομένα και διαλειτουργικοί, μπορούν να επιταχύνουν την πρόοδο. Ένα πρώιμο παράδειγμα ήταν η οδηγία INSPIRE (2007), η οποία απαιτούσε από τα κράτη-μέλη να καταστήσουν τα χωρικά περιβαλλοντικά δεδομένα διαλειτουργικά, αντιμετωπίζοντας το νομικό, σημασιολογικό και τεχνικό επίπεδο. Σήμερα στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας⁶ οι νέοι νόμοι, όπως ο ευρωπαϊκός νόμος για το κλίμα, σχεδιάζονται με ψηφιακές εκτιμήσεις, βασιζόμενοι στην ενσωμάτωση δεδομένων από διάφορες πηγές. Η Πράσινη Συμφωνία ζητά ρητά ψηφιακά εργαλεία, οδηγώντας σε πρωτοβουλίες όπως το «Ψηφιακό Διαβατήριο Προϊόντος» για την παρακολούθηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος, οι οποίες απαιτούν κανόνες που επιβάλλουν τυποποιημένους μορφότυπους δεδομένων. Επιπλέον, κανόνες αναγνώσιμοι από μηχανές επιτρέπουν την ταχύτερη ανάλυση σεναρίων πολιτικής, όπως η προσομοίωση επιδοτήσεων ενεργειακής απόδοσης μέσω εργαλείων όπως το OpenFisca,⁷ και βελτιώνουν την παρακολούθηση της συμμόρφωσης σε πραγματικό χρόνο. Τέλος, αναγνωρίζεται ότι η ίδια η ψηφιακή μετάβαση πρέπει να είναι «πράσινη», με τους νομοθέτες να

² https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/single-digital-gateway_en

³ https://ec.europa.eu/isa2/isa2conf18/once-only-principle-project-toop_en/

⁴ <https://interoperable-europe.ec.europa.eu/collection/iopeu-monitoring/european-interoperability-framework-detail>

⁵ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/eidas-regulation>

⁶ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

⁷ <https://openfisca.org/en/>

εξετάζουν αρχές βιωσιμότητας της πληροφορικής, όπως τα ενεργειακά αποδοτικά κέντρα δεδομένων.

Διάφορες χώρες έχουν πρωτοπορήσει στην υιοθέτηση βέλτιστων πρακτικών. Η Δανία, για παράδειγμα, εισήγαγε επίσημα απαιτήσεις για ψηφιακά συμβατή νομοθέτηση το 2018. Από τον Ιούλιο του 2018 κάθε νομοσχέδιο στη χώρα πρέπει να αξιολογείται ως προς τη συμβατότητά του με την ψηφιακή εφαρμογή και να συνοδεύεται από εκτίμηση αντικτύπου που αναλύει τις ψηφιακές συνέπειες. Αυτή η νομική επιταγή αναγκάζει τους νομοθέτες να εξετάζουν την ηλεκτρονική εφαρμογή και τη δυνατότητα αυτοματοποίησης.

Η Δανία διατύπωσε επτά αρχές για την ψηφιακά έτοιμη νομοθεσία,⁸ στις οποίες περιλαμβάνονται η διασφάλιση απλών και σαφών κανόνων, η χρήση της ψηφιακής επικοινωνίας από προεπιλογή, η δυνατότητα αυτοματοποιημένης επεξεργασίας υποθέσεων και η επαναχρησιμοποίηση υφιστάμενων δεδομένων. Για την υποστήριξη αυτής της διαδικασίας δημιουργήθηκε μια ειδική γραμματεία, για να παρέχει καθοδήγηση και κατάρτιση στα υπουργεία. Αυτή η προσέγγιση έχει επηρεαστεί έντονα από τη νομοθεσία της Ε.Ε., όπως οι κανονισμοί eIDAS και ο κανονισμός για την Ενιαία Ψηφιακή Πύλη [SDG]. Η γερμανική κυβέρνηση έχει επίσης θέσει ως στόχο τη «νομοθεσία που είναι έτοιμη για ψηφιακή χρήση», αναπτύσσοντας την πρωτοβουλία Digitalcheck, εμπνευσμένη από τη Δανία, με έμφαση στην έγκαιρη εμπλοκή διεπιστημονικών ομάδων.

Μια διαφορετική προσέγγιση, που εστιάζει στο σημασιολογικό και τεχνικό επίπεδο, είναι το OpenFisca, μια πλατφόρμα λογισμικού ανοικτού κώδικα που αναπτύχθηκε αρχικά στη Γαλλία. Το OpenFisca μετατρέπει τη νομοθεσία, ιδίως στον κοινωνικο-φορολογικό τομέα, σε εκτελέσιμο κώδικα, χρησιμοποιώντας τη γλώσσα προγραμματισμού Python. Αυτό επιτρέπει στους χρήστες να εκτελούν προσομοιώσεις, υπολογίζοντας φόρους ή παροχές με βάση συγκεκριμένα χαρακτηριστικά νοικοκυριού. Οι κυβερνήσεις μπορούν να προσομοιώσουν τον αντίκτυπο των αλλαγών πολιτικής, ενώ οι προγραμματιστές μπορούν να δημιουργήσουν υπηρεσίες πάνω στη μηχανή κανόνων. Το OpenFisca επιβάλλει την τυποποίηση της νομικής ορολογίας (σημασιολογικό επίπεδο) και παρέχει διεπαφές προγραμματισμού Εφαρμογών [API]⁹ για εύκολη ενσωμάτωση σε άλλα συστήματα πληροφορικής (τεχνικό επίπεδο).

⁸ Seven principles for digital-ready legislation, <https://en.digst.dk/digital-transformation/digital-ready-legislation/guidances-and-tools/seven-principles-for-digital-ready-legislation/>

⁹ Τα API [application programming interfaces ή διεπαφές προγραμματισμού εφαρμογών] είναι «γέφυρες» που επιτρέπουν σε διαφορετικά προγράμματα ή συστήματα να επικοινωνούν μεταξύ τους. Με απλά λόγια, ένα API καθορίζει πώς ένα λογισμικό μπορεί να ζητήσει δεδομένα ή λειτουργίες από ένα άλλο. Έτσι, τα API βοηθούν στη σύνδεση υπηρεσιών, στη μεταφορά δεδομένων και στη δημιουργία νέων εφαρμογών πιο εύκολα και με ασφάλεια.

Η προσέγγιση αυτή έχει επεκταθεί παγκοσμίως, με πιλοτικές εφαρμογές σε χώρες όπως η Νέα Ζηλανδία, το Ισραήλ και η Ουρουγουάη. Η Νέα Ζηλανδία, επιπλέον, υπήρξε πρωτοπόρος με το έργο «Καλύτεροι Κανόνες» [Better Rules]¹⁰ το 2018. Αυτή η μεθοδολογία “Rules as Code” [RaC] περιλαμβάνει διεπιστημονικές ομάδες που αναπτύσσουν κανόνες πολιτικής συνεργατικά, με αποτέλεσμα την ταυτόχρονη παραγωγή τόσο νομοθεσίας αναγνώσιμης από τον άνθρωπο όσο και εκτελέσιμου κώδικα λογισμικού.

Άλλες χώρες, όπως ο Καναδάς, η Αυστραλία με την πλατφόρμα myGov και το Ηνωμένο Βασίλειο με τα Πρότυπα Ψηφιακών Υπηρεσιών, έχουν επίσης υιοθετήσει παρόμοιες στρατηγικές. Σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης η Εργαλειοθήκη Καλύτερης Νομοθέτησης [Better Regulation Toolbox]¹¹ περιλαμβάνει το Εργαλείο #28 για τη χάραξη ψηφιακά έτοιμης πολιτικής [digital-ready policymaking]. Αυτό συνδέεται με την «Ψηφιακή Δεκαετία 2030» και δίνει προτεραιότητα στη διαλειτουργικότητα. Τα βασικά στοιχεία του εργαλείου περιλαμβάνουν διαδικασίες με επίκεντρο τον χρήστη έτοιμες για αυτοματισμό, ευθυγράμμιση με ψηφιακές πολιτικές, την αρχή «μόνο μία φορά» και επαναχρησιμοποίηση δεδομένων, προσαρμογή στο εξελισσόμενο τοπίο ΤΠΕ, προώθηση καινοτόμων τεχνολογιών και ψηφιακά έτοιμη σύνταξη κειμένων, όλα υποστηριζόμενα από διεπιστημονικές ομάδες. Η Ε.Ε. έχει επίσης εισαγάγει τεχνικά πρότυπα όπως το European Legislation Identifier [ELI]¹² και το Legal Knowledge Interchange Format [LKIF].

Αυτά τα διεθνή παραδείγματα αναδεικνύουν βασικά διδάγματα, όπως η σημασία της διαλειτουργικότητας, της συνεργασίας δημόσιου και ιδιωτικού τομέα, του σχεδιασμού με επίκεντρο τον χρήστη, της διαφάνειας, της κανονιστικής ευελιξίας (π.χ. τα sandboxes) και της ηθικής ενσωμάτωσης της ΤΝ. Η επιτυχία εξαρτάται από μια αλυσίδα που συνδέει τη χρηστή διακυβέρνηση, την ψηφιακά έτοιμη νομοθεσία, την αποτελεσματική παροχή υπηρεσιών, τη διαλειτουργικότητα και τα ψηφιακά μητρώα.

Τα παραπάνω παραδείγματα αναδεικνύουν διάφορα βασικά διδάγματα για τη χάραξη ψηφιακά συμβατών πολιτικών:

- **Διαλειτουργικότητα.** Δημιουργία πλατφορμών που επιτρέπουν την απρόσκοπτη ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ οντοτήτων.
- **Συνεργασία δημόσιου και ιδιωτικού τομέα.** Εμπλοκή φορέων του ιδιωτικού τομέα για την προώθηση της καινοτομίας.

¹⁰ <https://www.betterrules.govt.nz/>

¹¹ https://commission.europa.eu/law/law-making-process/better-regulation/better-regulation-guidelines-and-toolbox/better-regulation-toolbox_en

¹² <https://eur-lex.europa.eu/eli-register/about.html>

- *Σχεδιασμός με επίκεντρο τον χρήστη.* Εξασφάλιση ότι οι ψηφιακές υπηρεσίες ανταποκρίνονται στις ανάγκες των τελικών χρηστών.
- *Διαφάνεια και λογοδοσία.* Αξιοποίηση των ανοικτών δεδομένων και των τεχνολογιών αλυσίδας συστοιχιών [blockchain] για την ενίσχυση της εμπιστοσύνης.
- *Ρυθμιστική ευελιξία.* Εφαρμογή πεδίων δοκιμών “sandboxes” για την ασφαλή δοκιμή αναδυόμενων τεχνολογιών. Η έννοια ενός τέτοιου πεδίου δοκιμών στη δημόσια διοίκηση αναφέρεται σε ένα ελεγχόμενο, πειραματικό περιβάλλον, εντός του οποίου μπορούν να δοκιμάζονται καινοτόμες τεχνολογικές ή κανονιστικές λύσεις, χωρίς να προκαλούνται άμεσες επιπτώσεις στο ευρύτερο σύστημα. Λειτουργεί ως ασφαλές πεδίο δοκιμής υπό την εποπτεία αρμόδιων αρχών και με περιορισμένη διάρκεια και γεωγραφική ή θεματική εμβέλεια. Η λογική του βασίζεται στη δυνατότητα πειραματισμού, ανατροφοδότησης και προσαρμογής. Επιτρέπει τη συλλογή εμπειρικών δεδομένων για την αποτελεσματικότητα και τη σκοπιμότητα μιας καινοτομίας, διευκολύνοντας τη σταδιακή θεσμοθέτησή της. Τα sandboxes μπορούν να είναι ρυθμιστικά (π.χ. στον χρηματοπιστωτικό τομέα), θεσμικά (δοκιμές πολιτικών) ή τεχνικά (δοκιμές ψηφιακών εφαρμογών).
- *Ηθική ενσωμάτωση της TN.* Έμφαση στις ηθικές εκτιμήσεις στα πλαίσια πολιτικής για την τεχνητή νοημοσύνη.
- *Κεντρικές πλατφόρμες.* Δημιουργία φιλικών προς τον χρήστη πλατφορμών για ενοποιημένη παροχή υπηρεσιών.
- *Δημόσια εκπαίδευση και ένταξη.* Εκπαίδευση των πολιτών στις ψηφιακές τεχνολογίες και συμμετοχή τους στη συνδημιουργία πολιτικής.
- *Προσβασιμότητα ανοικτών δεδομένων.* Αξιοποίηση πρωτοβουλιών για ανοικτά δεδομένα για την ενίσχυση της διαφάνειας και της καινοτομίας.
- *Επεκτασιμότητα.* Σχεδιασμός πολιτικών και συστημάτων που μπορούν να προσαρμόζονται σε διαφορετικά πλαίσια και να κλιμακώνονται αποτελεσματικά.

Η ψηφιακή συμβατή νομοθεσία στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα η προσπάθεια για κανονιστική ψηφιακή συμβατότητα βασίστηκε σε ένα πλαίσιο βελτίωσης της σχετικής νομοθεσίας.¹³ Ο νόμος 4048/2012 για

¹³ Αρχές και εργαλεία βελτίωσης της νομοθεσίας, Γενική Γραμματεία Νομικών και Κοινοβουλευτικών Θεμάτων.

τη ρυθμιστική διακυβέρνηση εισήγαγε αρχικά τις αξιολογήσεις κανονιστικών επιπτώσεων. Αυτό ενισχύθηκε σημαντικά από τον νόμο 4622/2019 («Επιτελικό Κράτος»), ο οποίος κατέστησε υποχρεωτικές τις αναλύσεις συνεπειών ρύθμισης [ΑΣυΡ] για όλα τα σχέδια πρωτογενών νόμων, απαιτώντας σχεδιασμό πολιτικής με βάση αποδεικτικά στοιχεία. Ο ίδιος νόμος εισήγαγε, επίσης, την υποχρεωτική εκ των υστέρων αξιολόγηση των νόμων και απαιτεί πλέον εκθέσεις νομιμότητας και εφαρμογής για κάθε νομοσχέδιο. Παράλληλα, δόθηκε έμφαση στη δημόσια διαβούλευση μέσω της πύλης OpenGov.gr. Στον τομέα της απλούστευσης ο νόμος 4622/2019 δημιούργησε την Κεντρική Επιτροπή Κωδικοποίησης για την ενοποίηση των διάσπαρτων νόμων. Η Ελλάδα αναγνώρισε επιπλέον την ανάγκη σχεδιασμού της νομοθεσίας για την ψηφιακή εποχή, ιδρύοντας το Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης το 2019.¹⁴ Η εθνική στρατηγική, η «Βίβλος του Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2020-2025»,¹⁵ έθεσε το πλαίσιο για μια κυβέρνηση «ψηφιακή εξ ορισμού».

Ακρογωνιαίος λίθος αυτής της προσπάθειας είναι ο νόμος 4727/2020,¹⁶ ο «Κώδικας Ψηφιακής Διακυβέρνησης», ο οποίος θέσπισε ένα ενιαίο νομικό πλαίσιο για τις ηλεκτρονικές δημόσιες υπηρεσίες. Ο νόμος αυτός μετέφερε σημαντικές οδηγίες της Ε.Ε., όπως η οδηγία για την προσβασιμότητα στον ιστό (Ε.Ε. 2016/2102) και η οδηγία για τα ανοικτά δεδομένα (Ε.Ε. 2019/1024). Καθορίζει επίσης αρχές ψηφιακής διακυβέρνησης όπως ο σχεδιασμός με επίκεντρο τον χρήστη και η διαφάνεια, ενισχύει την προστασία των προσωπικών δεδομένων (ευθυγράμμιση με τον ΓΚΠΔ) και εισάγει τον Προσωπικό Αριθμό ως μοναδικό αναγνωριστικό για την υλοποίηση της αρχής «μόνο μία φορά».

Επιπλέον, καθιέρωσε σαφές νομικό καθεστώς για τα ηλεκτρονικά έγγραφα και τις ηλεκτρονικές υπογραφές, ορίζοντας ότι τα ψηφιακά υπογεγραμμένα έγγραφα είναι νομικά ισοδύναμα με τα έντυπα. Δημιούργησε την ενιαία ψηφιακή πύλη (gov.gr) ως το κεντρικό one-stop shop για τις δημόσιες υπηρεσίες και επέκτεινε το πεδίο εφαρμογής των ανοικτών δεδομένων, απαιτώντας τη δημοσίευση συνόλων δεδομένων υψηλής αξίας. Τέλος, ο νόμος καθιέρωσε το Εθνικό Μητρώο Διοικητικών Διαδικασιών (Mitos), το οποίο καταγράφει όλες τις διοικητικές διαδικασίες και απαγορεύει στους δημόσιους υπαλλήλους να αποκλίνουν από αυτές, εξαλείφοντας την ad hoc γραφειοκρατία.

Η προσέγγιση της Ελλάδας έχει διαμορφωθεί σε μεγάλο βαθμό από τις οδηγίες και τους κανονισμούς της Ε.Ε. Η ατζέντα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη βελτίωση της νομοθεσίας επηρέασε την υιοθέτηση των ΑΣυΡ και των

¹⁴ Διακυβέρνηση - Ελλάδα | Διαλειτουργική Ευρώπη Πύλη.

¹⁵ Βίβλος του Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2020-2025.

¹⁶ Νόμος 4727/2020 (Κωδικοποιημένος) - ΦΕΚ Α 184/23.09.2020.

δημόσιων διαβουλεύσεων. Οι οδηγίες για την Ψηφιακή Ενιαία Αγορά, όπως η οδηγία για την προσβασιμότητα στον παγκόσμιο ιστό και η οδηγία για τα ανοικτά δεδομένα, μεταφέρθηκαν απευθείας στον ν. 4727/2020. Ο κανονισμός για την Ενιαία Ψηφιακή Πύλη (Ε.Ε. 2018/1724) οδήγησε άμεσα στην ανάπτυξη της πύλης gov.gr, με το Mitos να υποστηρίζει την απαίτηση για διαλειτουργικότητα. Ομοίως, ο κανονισμός eIDAS (Ε.Ε. 910/2014) και το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Διαλειτουργικότητας ώθησαν την Ελλάδα να ευθυγραμμίσει τη νομοθεσία της για τις ηλεκτρονικές υπογραφές και να αναπτύξει συμβατά συστήματα ηλεκτρονικής ταυτότητας. Στις ελληνικές ψηφιακές πολιτικές ενσωματώθηκε και ο ΓΚΠΔ. Η Ε.Ε. παρέχει επίσης τεχνική υποστήριξη και χρηματοδότηση, ιδίως μέσω του Μηχανισμού Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας [RRF], όπου η Ελλάδα διέθεσε περίπου το 23% του προϋπολογισμού της στην ψηφιακή μετάβαση.¹⁷

Οι προσπάθειες της χώρας έχουν αξιολογηθεί από διεθνείς οργανισμούς. Ο ΟΟΣΑ (OECD Regulatory Policy Outlook, 2021) αναγνώρισε την αξιοσημείωτη πρόοδο με τον ν. 4622/2019, επαινώντας τη συστηματική χρήση ΑΣΥΡ και την εισαγωγή εκ των υστέρων αξιολόγησης. Ωστόσο, επισήμανε προκλήσεις στην εφαρμογή, σημειώνοντας ότι η ποιότητα των ΑΣΥΡ ποικίλλει και ότι οι δημόσιες διαβουλεύσεις είναι μερικές φορές σύντομες. Ο Δείκτης Ψηφιακής Διακυβέρνησης του ΟΟΣΑ [DGI] το 2019 κατέταξε την Ελλάδα χαμηλά, αλλά μεταγενέστερες αξιολογήσεις εξήραν πρωτοβουλίες όπως το gov.gr για τη βελτίωση του χρηστοκεντρισμού. Ομοίως, ο Δείκτης Ψηφιακής Οικονομίας και Κοινωνίας [DESI] της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, που ιστορικά κατέτασσε την Ελλάδα χαμηλά στις ψηφιακές δημόσιες υπηρεσίες, κατέγραψε στην έκθεση DESI 2022¹⁸ σημαντικότερη αύξηση στη χρήση ψηφιακών δημόσιων υπηρεσιών από ιδιώτες, πλησιάζοντας τον μέσο όρο της Ε.Ε., χάρη στην ταχεία ανάπτυξη του gov.gr.

Η συγκριτική αξιολόγηση της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης του 2022¹⁹ διαπίστωσε ότι η Ελλάδα βελτιώθηκε σημαντικά στον προσανατολισμό προς τον χρήστη και τη διαφάνεια. Η διεθνής συναίνεση είναι ότι, ενώ το νομικό πλαίσιο της Ελλάδας είναι πλέον ισχυρό, η έμφαση πρέπει να δοθεί στην πλήρη εφαρμογή και στην πολιτισμική αλλαγή εντός του δημόσιου τομέα.

¹⁷ NextGenerationEU: “European Commission endorses Greece’s €30.5 billion recovery and resilience plan”.

¹⁸ Digital Economy and Society Index [DESI].

¹⁹ <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/e-government-24-2022/el/>

Προσεγγίσεις «νόμος ως κώδικας» και «κανόνες ως κώδικας»

Πέρα από τις εθνικές εφαρμογές, η έννοια «ο νόμος ως κώδικας» [law as code, LaC] αναφέρεται στον μετασχηματισμό των νομικών κανόνων σε μορφές αναγνώσιμες από μηχανήματα για άμεση εφαρμογή μέσω υπολογιστικών συστημάτων. Οι θεωρητικές ρίζες της βρίσκονται στις πρώιμες έρευνες για την τεχνητή νοημοσύνη και τα συστήματα εμπειρογνομόνων τις δεκαετίες του 1960 και του 1970 και στον λογικό προγραμματισμό (McCarthy, 1960). Σύγχρονα παραδείγματα περιλαμβάνουν τα «έξυπνα συμβόλαια» [smart contracts] στην τεχνολογία blockchain και την κωδικοποίηση κανόνων ΦΠΑ στο Ηνωμένο Βασίλειο. Σημαντικοί θεωρητικοί σε αυτόν τον τομέα είναι μεταξύ άλλων η Pia Andrews, η οποία υποστηρίζει τους «κανόνες ως κώδικα» [rules as code, RaC] για τη βελτίωση της παροχής δημόσιων υπηρεσιών μέσω του συν-σχεδιασμού (Andrews, n.d.), και ο Harry Surden, ο οποίος ανέπτυξε την έννοια των «υπολογίσιμων συμβάσεων» (Surden, 2012, 2020b). Κριτική προσέγγιση υιοθετεί η Mireille Hildebrandt, η οποία προειδοποιεί ότι οι κωδικοποιημένοι νόμοι κινδυνεύουν να χάσουν την ερμηνευτική ευελιξία που είναι κεντρική στα παραδοσιακά νομικά συστήματα και τονίζει την ανάγκη για ανθρώπινη εποπτεία (Hildebrandt, 2015). Άλλοι μελετητές, όπως η Karen Levy, εστιάζουν στις κοινωνικές διαστάσεις και τον αντίκτυπο στις περιθωριοποιημένες κοινότητες (Levy, 2021).

Στα πλεονεκτήματα των προσεγγίσεων LaC περιλαμβάνονται η αυξημένη αποτελεσματικότητα μέσω της αυτοματοποίησης επαναλαμβανόμενων εργασιών, η αυξημένη διαφάνεια και συνέπεια στην εφαρμογή του νόμου, με ελαχιστοποίηση της υποκειμενικής ερμηνείας, καθώς και η βελτιωμένη προσβασιμότητα στις νομικές πληροφορίες. Επιπλέον, το LaC επιτρέπει την καινοτομία, όπως στις έξυπνες πόλεις, και διευκολύνει τη χάραξη πολιτικής βάσει αποδεικτικών στοιχείων, επιτρέποντας την προσομοίωση του αντικτύπου των προτεινόμενων κανονισμών. Μπορεί ακόμη να βελτιώσει την εφαρμογή διασυνοριακών συμφωνιών, όπως η εναρμόνιση του ΦΠΑ στην Ε.Ε., και να επιτρέψει την ταχεία αντίδραση σε κρίσεις.

Ωστόσο, οι προκλήσεις είναι σημαντικές. Περιλαμβάνουν την ερμηνευτική ασάφεια, καθώς η κωδικοποίηση άκαμπτων κανόνων μπορεί να αποτύχει να συλλάβει τη φύση του νόμου που εξαρτάται από τα συμφραζόμενα. Η ηθική εποπτεία είναι κρίσιμη για την αποφυγή αλγοριθμικών προκαταλήψεων (Wright & De Filippi, 2015), ενώ η έλλειψη πόρων μπορεί να δυσκολέψει ή να φέρει σε μειονεκτική θέση περιοχές ή χώρες που δεν έχουν αρκετές τεχνολογικές δυνατότητες (Eubanks, 2018).

Πρακτική εφαρμογή της έννοιας «ο νόμος ως κώδικας»

Η πρακτική εφαρμογή της έννοιας «ο νόμος ως κώδικας» απαιτεί μια δομημένη προσέγγιση, η οποία συνδυάζει τεχνική εμπειρογνωμοσύνη, νομική οξυδέρκεια και εμπλοκή των ενδιαφερομένων μερών. Η αποτελεσματική εφαρμογή μπορεί να χωριστεί σε διάφορα στάδια:

- Απαιτείται αρχική *νομική ανάλυση* για αποδόμηση των κανόνων σε μεταβλητές, εξαιρέσεις και λογικές συνθήκες.
- Η εφαρμογή βασίζεται σε *διεπιστημονική συνεργασία* νομικών και τεχνολόγων για ακριβή και πιστή κωδικοποίηση.
- Χρειάζεται *κατάλληλη επιλογή εργαλείων/γλωσσών* (π.χ. DSLs) που χειρίζονται τη νομική πολυπλοκότητα.
- Οι κωδικοποιημένοι κανόνες πρέπει να υποβάλλονται σε *δοκιμές και προσομοιώσεις* για έλεγχο ακρίβειας και εντοπισμό ασαφειών.
- Μετά την επικύρωση, οι κανόνες *ενσωματώνονται σε ψηφιακά συστήματα* (πλατφόρμες e-government, λογισμικό συμμόρφωσης, IoT).
- Απαιτείται *συνεχής ενημέρωση και συντήρηση* ώστε ο κώδικας να συμβαδίζει με τις νομοθετικές αλλαγές.
- Η επιτυχία προϋποθέτει *εκπαίδευση και ενεργή εμπλοκή* των ενδιαφερομένων μερών για σωστή χρήση και αποδοχή του συστήματος.

Το μέλλον του δικαίου μέσω τεχνητής νοημοσύνης

Το μέλλον της νομοθεσίας εκτείνεται πέρα από το LaC, στη διασταύρωση της τεχνητής νοημοσύνης και του δικαίου. Μια προηγμένη εφαρμογή είναι η προγνωστική νομική ανάλυση, όπου μοντέλα μηχανικής μάθησης εκπαιδεύονται σε νομικά δεδομένα για να προβλέψουν την έκβαση διαφορών, όπως κάνουν εργαλεία σαν το Lex Machina και το Blue J Legal (Surden, 2020). Η παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη [generative AI], όπως τα μοντέλα GPT, χρησιμοποιείται για την αυτοματοποίηση της σύνταξης νομικών κειμένων και συμβάσεων. Μια πιο ριζοσπαστική καινοτομία είναι τα προσαρμοστικά νομικά συστήματα ή η «δυναμική ρύθμιση», όπου η ΤΝ ενημερώνει συνεχώς τους κωδικοποιημένους κανόνες με βάση δεδομένα πραγματικού χρόνου, μια προσέγγιση που διερευνάται σε τομείς όπως το fintech και το περιβαλλοντικό δίκαιο.

Επιπλέον, η ΤΝ αρχίζει να χρησιμοποιείται για την ενίσχυση της λήψης δικαστικών αποφάσεων, με πιλοτικά προγράμματα στην Εσθονία και την Κίνα

να βοηθούν τους δικαστές στην ανάλυση υποθέσεων (Susskind, 2019). Αυτό, ωστόσο, εγείρει σοβαρές ηθικές ανησυχίες σχετικά με τη φύση του «μαύρου κουτιού» των αλγορίθμων και την έλλειψη λογοδοσίας (Pasquale, 2020). Οι βασικές προκλήσεις σε αυτόν τον τομέα παραμένουν η αλγοριθμική μεροληψία, η ανάγκη για διαφάνεια και επεξηγηματικότητα και ο κίνδυνος εκτόπισης της κρίσιμης ανθρώπινης κρίσης.

Η συν-δημιουργία ως παράγοντας επιτυχίας

Η επιτυχία όλων αυτών των τεχνολογικών και νομοθετικών μετασχηματισμών εξαρτάται από τη συν-δημιουργία και τη συμμετοχική χάραξη πολιτικής. Προσεγγίσεις όπως ο πληθοπορισμός [crowdsourcing] και η συν-δημιουργία εκδημοκρατίζουν τη διακυβέρνηση αξιοποιώντας ψηφιακά εργαλεία για την άμεση συμμετοχή των πολιτών.

Αξιοσημείωτα παραδείγματα περιλαμβάνουν το πείραμα της Ισλανδίας με το crowdsourcing του συντάγματος της το 2011,²⁰ την πλατφόρμα Ανοικτού Υπουργείου της Φινλανδίας που επιτρέπει νομοθετικές πρωτοβουλίες πολιτών,²¹ την πλατφόρμα Decidim της Βαρκελώνης για συμμετοχική δημοκρατία,²² το Better Reykjavik²³ και το μοντέλο συμμετοχικού προϋπολογισμού της Βραζιλίας. Αυτές οι πρωτοβουλίες αυξάνουν τη διαφάνεια και την ενδυνάμωση των πολιτών, αν και αντιμετωπίζουν προκλήσεις όπως ο έλεγχος ποιότητας και το ψηφιακό χάσμα.

Κεντρικό ρόλο σε αυτή τη διαδικασία διαδραματίζουν οι κοινότητες πρακτικής [ΚΠ, communities of practice], οι οποίες λειτουργούν ως συνεργατικά δίκτυα για την ανταλλαγή γνώσεων, την ανάπτυξη ικανοτήτων, την προώθηση της καινοτομίας και τη διασφάλιση της συμμετοχικότητας. Παραδείγματα ΚΠ σε δράση περιλαμβάνουν τα Κέντρα της Σύμβασης του Άαρχους²⁴ για περιβαλλοντικά θέματα και τα δίκτυα που υποστηρίζουν την Ευρωπαϊκή Πρωτοβουλία Πολιτών.²⁵ Συγκεκριμένες ΚΠ που εστιάζουν στην ψηφιακή πολιτική περιλαμβάνουν την Κοινότητα Διαλειτουργικής Ευρώπης [Interoperable Europe Community], την Κοινότητα Προοπτικής του ΟΟΣΑ [OECD Government

²⁰ Συνταγματικό Συμβούλιο της Ισλανδίας, <https://stjornlagarad.is/english/>

²¹ Open Ministry, Finland, <https://www.avoinministerio.fi/>

²² Decidim, <https://decidim.org/>

²³ <https://betrireykjavik.is/domain/1>

²⁴ Σύμβαση Άαρχους της UNECE, <https://unece.org/environment-policy/public-participation/aarhus-convention/introduction>

²⁵ https://citizens-initiative.europa.eu/_en

Foresight Community] και την Πρωτοβουλία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τη χάραξη ψηφιακής πολιτικής. Αυτές οι ΚΠ προωθούν τη διεπιστημονική συνεργασία και την ανταλλαγή γνώσεων, συμβάλλοντας στην παγκόσμια ευθυγράμμιση στον τομέα της ψηφιακής πολιτικής.

Στο πλαίσιο της συμμετοχικής χάραξης πολιτικής, οι κοινότητες αυτές δραματίζουν κρίσιμο ρόλο, καθώς συμβάλλουν στη(ν):

- *διευκόλυνση της ανταλλαγής γνώσεων.* Εξασφαλίζουν ότι οι πολιτικές ενημερώνονται από διαφορετικές οπτικές γωνίες και στοιχεία.
- *ενίσχυση της δημιουργίας ικανοτήτων.* Με την προώθηση της συνεργασίας, οι συμπράξεις βοηθούν τους συμμετέχοντες να αναπτύξουν τις δεξιότητες και τις γνώσεις που απαιτούνται για να συμμετάσχουν αποτελεσματικά στις διαδικασίες χάραξης πολιτικής.
- *προώθηση της καινοτομίας.* Τα συνεργατικά περιβάλλοντα ενθαρρύνουν τη δημιουργική επίλυση προβλημάτων και την ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων πολιτικής.
- *προώθηση της συμμετοχικότητας.* Ενισχύουν τη φωνή των συμμετεχόντων και εξασφαλίζουν ότι οι οπτικές τους λαμβάνονται υπόψη.

Παρότι η συμμετοχική χάραξη πολιτικής και οι συμπράξεις προσφέρουν σημαντικά οφέλη, συναντούν προκλήσεις όπως ανισορροπίες ισχύος, έλλειψη εμπιστοσύνης, περιορισμένους πόρους συμμετοχής, καθώς και ψηφιακά ή γλωσσικά εμπόδια που δυσχεραίνουν την ευρεία συμμετοχή. Η τεχνολογική πρόοδος και οι διαδικτυακές πλατφόρμες, ωστόσο, δημιουργούν νέες δυνατότητες, αφού εργαλεία συνεργασίας, επιγραμμικές [on line] συνεδριάσεις και πολύγλωσσες διεπαφές διευκολύνουν την εμπλοκή και ενισχύουν τον ρόλο των κοινοτήτων πρακτικής.

Η συμμετοχική χάραξη πολιτικής αποτελεί μια πιο ανοιχτή και συνεργατική μορφή διακυβέρνησης, καθώς προωθεί τη διαφάνεια, τον διαμοιρασμό και την καινοτομία. Οι κοινότητες πρακτικής λειτουργούν ως κόμβοι γνώσης και ανάπτυξης δεξιοτήτων, συμβάλλοντας στη διαμόρφωση πιο δίκαιων και αποτελεσματικών πολιτικών. Παράλληλα, η συν-δημιουργία στη δημόσια πολιτική αποτελεί σημαντική δημοκρατική καινοτομία, αλλά το παραγόμενο περιεχόμενο δεν είναι αυτομάτως τεχνικά εφαρμόσιμο.

Για να ενσωματωθεί σε ψηφιακά διοικητικά συστήματα, απαιτείται μετασχηματισμός των συμμετοχικών προτάσεων σε σαφή, λογικά δομημένα και μηχαναγνώσιμη μορφή, συμβατή με την προσέγγιση «νόμος ως κώδικας». Έτσι, η διαδικασία εξελίσσεται σε στάδια: συμμετοχική παραγωγή περιεχομένου, τεχνική μοντελοποίησή του και τελική ενσωμάτωση σε ψηφιακά συστήματα.

Η μετάβαση αυτή απαιτεί συνδυασμό νομικών, τεχνικών και ρυθμιστικών δεξιοτήτων, ώστε δημοκρατικότητα και τεχνολογική συμβατότητα να συνυπάρχουν στη χάραξη μελλοντικών πολιτικών.

Βιβλιογραφία

- Andrews, P. (n.d.). *Digital Transformation and Rules as Code*.
- Armstrong, H. & Rae, J. (2017). *The Rise of Regulatory Sandboxes: Addressing Challenges of Innovation*.
- Brynjolfsson, E. & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*.
- Eubanks, V. (2018). *Automating Inequality: How High-Tech Tools Profile, Police, and Punish the Poor*. St. Martin's Press.
- European Commission (2022a). *Guidelines for Sustainable ICT Practices*.
- European Commission (2022b). *Proposal for an Interoperable Europe Act*. Publications Office of the European Union.
- Graglia, J. M., & Mellon, C. (2018). *Blockchain and Public Procurement: Ensuring Transparency*.
- Heeks, R. (2006). *Implementing and Managing eGovernment: An International Text*.
- Hildebrandt, M. (2015). *Smart Technologies and the End(s) of Law: Novel Entanglements of Law and Technology*. Edward Elgar Publishing.
- Hildebrandt, M. (2020). "Law as Computation in the Era of Artificial Legal Intelligence", *Legal Studies*, 40(2): 236-255.
- INSPIRE Directive. (n.d.). Available at: <https://inspire.ec.europa.eu/>
- Janssen, M., Charalabidis, Y. & Zuiderwijk, A. (2012). "Benefits, Adoption Barriers and Myths of Open Data and Open Government", *Information Systems Management*, 29(4): 258-268. Available at: <https://doi.org/10.1080/10580530.2012.716740>
- Levy, K. (2021). "The Automated Public Sphere", *Law and Society Review*, 55(3): 1-25.
- Mazzucato, M. (2018). *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths*.
- McCarthy, J. (1960). "Programs with Common Sense", *Proceedings of the Teddington Conference on the Mechanization of Thought Processes*. London: Her Majesty's Stationery Office.
- OECD Government Foresight Community: <https://www.oecd.org/en/blogs/2023/09/what-does-it-take-to-set-up-and-run-government-communities-of-practice-for-anticipation-and-foresight-part-1.html>
- OECD (2016). *Digital Government Strategies for Transforming Public Services in the Welfare Areas*. Available at: <https://www.oecd.org>
- OECD (2020a). "Digital Government in the Decade of Action for Sustainable Development", OECD Publishing. Available at: <https://doi.org/10.1787/4de9f5b7-en>
- OECD (2020b). "Cracking the Code: Rulemaking for humans and machines", *Observatory of Public Sector Innovation*. (Excerpt on OpenFisca: modeling legislation in code).

- OECD (2021). *Inclusive Growth through Digital Policies*.
- Open Government Partnership (2022). *New Zealand Action Plan*. Available at: <https://www.opengovpartnership.org>
- OpenFisca. (n.d.). Available at: <https://www.openfisca.org>
- Pasquale, F. (2015). *The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information*. Harvard University Press.
- Radaelli, C. M., & Meuwese, A. C. M. (2009). *Better Regulation in Europe: Between Public Management and Regulatory Reform*.
- Surden, H. (2012). “Computable Contracts”, *UC Davis Law Review*, 46(2): 629-700.
- Surden, H. (2020). “Artificial Intelligence and Law: An Overview”, *Annual Review of Law and Social Science*, 16: 1-20.
- Susskind, R. (2019). *Online Courts and the Future of Justice*. Oxford University Press.
- UN E-Government Survey (2022). *The Future of Digital Government: Accelerating Progress Toward the SDGs, United Nations*. Available at: <https://publicadministration.un.org/egovkb>
- UN E-Government Survey (2024). *Accelerating Digital Transformation for Sustainable Development*.
- United Nations (2022). *E-Government Survey 2022: Digital Government in the Decade of Action for Sustainable Development*. Available at: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2022>
- World Bank (1992). *Governance and Development*. Washington, DC: World Bank.
- World Bank (2020). *Bridging the Digital Divide: Rural Broadband Initiatives*.
- World Bank (2021). *Data Governance and Interoperability Frameworks*. Washington, DC: World Bank.
- Wright, A., & De Filippi, P. (2015). “Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia”, *SSRN Electronic Journal*, Available at: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2580664>

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΥΠΕΡΑΚΤΙΩΝ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΚΩΝ: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΠΟΝΤΙΩΝ ΝΗΣΙΩΝ

Λουκάς Κατίκας, Λυδία Αβράμη, Νίκος Δεμερτζής,
Όθων Καμινιάρης, Αντουανέττα Καπέλλα, Κατερίνα Μελά,
Αμαλία Φραγκίσκου, Βασιλική Βασιλοπούλου*

Εισαγωγή

Η ανάπτυξη υπεράκτιων αιολικών πάρκων [ΥΑΠ] αποτελεί βασικό πυλώνα της ευρωπαϊκής και της εθνικής στρατηγικής για την ενίσχυση της ενεργειακής αυτονομίας και την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050. Με τον νόμο 4964/2022 να καθορίζει το θεσμικό πλαίσιο, η Ελλάδα στοχεύει στην ανάπτυξη τουλάχιστον 2 GW υπεράκτιας αιολικής ισχύος έως το 2030, ενώ το Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης ΥΑΠ προτείνει 25 περιοχές ως Περιοχές Οργανωμένης Ανάπτυξης Υπεράκτιων Αιολικών Πάρκων [ΠΟΑΥΑΠ], από

* Ο Λ. Κατίκας είναι Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΛΚΕΘΕ. Η Λ. Αβράμη είναι Επιστημονική Συνεργάτιδα ΕΚΚΕ. Ο Ν. Δεμερτζής είναι Καθηγητής ΕΚΠΑ, Επιστημονικός Υπεύθυνος του JustReDI. Ο Ο. Καμινιάρης είναι Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚΚΕ & ΕΛΚΕΘΕ. Η Α. Καπέλλα είναι ΕΛΕ Β' Βαθμίδας ΕΚΚΕ. Η Κατερίνα Μελά είναι Επιστημονική Συνεργάτιδα ΕΛΚΕΘΕ. Η Α. Φραγκίσκου είναι ΕΛΕ Β' Βαθμίδας ΕΚΚΕ. Η Β. Βασιλοπούλου είναι Διευθύντρια Ερευνών ΕΛΚΕΘΕ.

τις οποίες οι 10 έχουν επιλεγεί για τη μεσοπρόθεσμη φάση ως πιο άμεσης προτεραιότητας (ΕΔΕΥΕΠ, 2023α).

Αν και η ενεργειακή μετάβαση αποτελεί κρίσιμο ζήτημα, η ομαλή ενσωμάτωση των υπεράκτιων αιολικών εγκαταστάσεων στις τοπικές κοινωνίες προϋποθέτει την εφαρμογή συμμετοχικού και διαφανούς Θαλάσσιου Χωροταξικού Σχεδιασμού [ΘΧΣ] (Οδηγία 2014/89/ΕΕ). Στο πλαίσιο αυτό λαμβάνονται υπόψη οι πολλαπλές διαστάσεις –περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές– κάθε επιμέρους κοινωνικού-οικολογικού συστήματος, ώστε να διασφαλίζεται η βιώσιμη και κοινωνικά αποδεκτή ανάπτυξη των έργων ΥΑΠ. Η πρακτική αυτή εφαρμόζεται ήδη σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες με αναπτυγμένα υπεράκτια αιολικά βιομηχανία, όπως το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γερμανία, η Δανία και η Ολλανδία. Στις χώρες αυτές και για τη συντριπτική πλειονότητα των ενεργειακών εγκαταστάσεων οι τοπικές κοινότητες που γειτνιάζουν με έργα ΥΑΠ ενημερώνονται από τα πρώτα στάδια σχεδιασμού. Κατ’ αυτόν τον τρόπο προωθούνται συμμετοχικές διαδικασίες και αξιοποιούνται μηχανισμοί διαμεσολάβησης για τη διερεύνηση αντισταθμίσεων και την επίλυση πιθανών συγκρούσεων μεταξύ όλων των ενδιαφερόμενων μερών. Η διαδικασία αυτή, που αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της εφαρμογής ΘΧΣ, βοηθά στην οικοδόμηση εμπιστοσύνης, στην κατανόηση των προκλήσεων και στην προώθηση λύσεων με διαφανή και συμμετοχικό χαρακτήρα. Στην Ελλάδα, η εφαρμογή ΘΧΣ βρίσκεται ακόμα σε αρχικό στάδιο και η υλοποίηση έργων ΥΑΠ βασίζεται στον ν. 4964/2022 και σε υφιστάμενες διοικητικές πρακτικές σχετικές με περιβαλλοντικές μελέτες (π.χ. ν. 3010/2002, ν. 4042/2012), ενώ μελέτες κοινωνικών επιπτώσεων δεν είναι νομικά υποχρεωτικές και, αν και συνήθως ζητούνται από την ΕΔΕΥΕΠ, έχουν συμβουλευτικό χαρακτήρα.

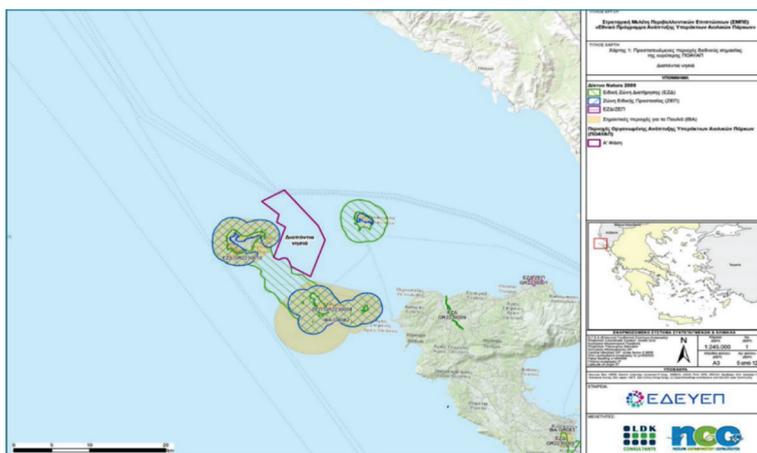
Στο κεφάλαιο αυτό επιχειρείται μέσω διεπιστημονικής προσέγγισης η ανάδειξη κρίσιμων ζητημάτων για τη βαθύτερη κατανόηση των πιθανών επιπτώσεων έργων ΥΑΠ στα Διαπόντια Νησιά, μια ΠΟΑΥΑΠ που έχει ενταχθεί στη μεσοπρόθεσμη φάση ανάπτυξης. Αρχικά παρουσιάζεται η συνοπτική ανάλυση των ευρημάτων της επιτόπιας έρευνας που διεξήχθη στην περιοχή στο πλαίσιο της εμβληματικής δράσης JustReDI, με σκοπό τη διερεύνηση των στάσεων και απόψεων των εκπροσώπων των τοπικών κοινωνιών για τα ΥΑΠ, όσον αφορά τις δυνητικές κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις (Αβράμη κ.ά., 2025). Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα μιας πολυεπίπεδης χωρικής ανάλυσης, που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του έργου με τη χρήση εργαλείων λήψης αποφάσεων σχετικών με την εφαρμογή ΘΧΣ, οπότε εξετάζονται σε βάθος οι πιθανές περιβαλλοντικές συγκρούσεις, καθώς και οι αλληλεπιδράσεις με άλλες ανθρωπογενείς δραστηριότητες (Κατίκας & Βασιλοπούλου, 2025). Η σύνθεση των αποτελεσμάτων αυτής της προσέγγισης συμβάλλει στην

ουσιαστική κατανόηση των κρίσιμων θεμάτων που απαιτούν στοχευμένη και πολυδιάστατη συνεργασία στο πλαίσιο της τετραπλής έλικας, ενισχύοντας τη συνέργεια μεταξύ κράτους, ερευνητικής κοινότητας, ιδιωτικού τομέα και κοινωνίας των πολιτών. Έτσι, μπορεί να διασφαλιστεί η κοινωνική αποδοχή, η περιβαλλοντική ισορροπία και η βιώσιμη γαλάζια ανάπτυξη, και παράλληλα να μεγιστοποιηθούν τα οφέλη της πράσινης μετάβασης στον θαλάσσιο χώρο.

Στάσεις και αντιλήψεις της τοπικής κοινωνίας για τα ΥΑΠ

Το σχέδιο ανάπτυξης ΥΑΠ

Με βάση το Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης ΥΑΠ και τη Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων [ΣΜΠΕ] (ΕΔΕΥΕΠ, 2023α και 2023β), η θαλάσσια περιοχή των Διαποντίων Νήσων είναι μια από τις 10 ΠΟΑΥΑΠ που ανήκει στη μεσοπρόθεσμη φάση ανάπτυξης υπεράκτιων αιολικών πάρκων. Πρόκειται για ένα σύμπλεγμα νησιών στο Ιόνιο Πέλαγος, βορειοδυτικά της Κέρκυρας, αποτελούμενο από τρία μεγαλύτερα νησιά, τους Οθωνούς, την Ερείκουσα και το Μαθράκι, και αρκετές βραχονησίδες. Η περιοχή έχει σχεδόν ανέγγιχτο φυσικό περιβάλλον, είναι πλούσια σε πανίδα και χλωρίδα και μεγάλο μέρος της είτε ανήκει στο Δίκτυο Natura 2000 είτε είναι σημαντικό για μεταναστευτικά πτηνά (Γράφημα 1). Σύμφωνα με το σχέδιο ανάπτυξης ΥΑΠ, προβλέπεται ένα πολύγωνο εγκατάστασης μεταξύ των Οθωνών, της Ερείκουσας και του Μαθρακίου, με τοποθέτηση δεκάδων ανεμογεννητριών



Γράφημα 1. Διαπόντια Νησιά και καθεστώς προστασίας της φύσης

Πηγή: ΕΔΕΥΕΠ 2023β.

[ΑΓ] των οποίων κατά πάσα πιθανότητα η διάμετρος του ρότορα θα φθάσει τα 236 μέτρα και το ύψος τα 280 μέτρα. Από τη ΣΜΠΕ φαίνεται ότι το ΥΑΠ θα έχει έκταση 54 χλμ², συνολική ισχύ 270 ΜV και ανεμογεννήτριες σταθερής έδρασης, οι οποίες θα ξεκινούν σε απόσταση μικρότερη των 2χλμ από την ακτογραμμή των Οθωνών (ΕΔΕΥΕΠ, 2023β: 436).

Ανάλυση των ευρημάτων κοινωνικής έρευνας στην Κέρκυρα και στα Διαπόντια Νησιά

Το Σεπτέμβριο του 2024 πραγματοποιήθηκε από ερευνητική ομάδα του Εθνικού Κέντρου Κοινωνικών Ερευνών [ΕΚΚΕ] και του Ελληνικού Κέντρου Θαλασσίων Ερευνών [ΕΛΚΕΘΕ] επιτόπια ποιοτική έρευνα στην Κέρκυρα και στα Διαπόντια Νησιά, με στόχο τη συστηματική μελέτη των στάσεων και απόψεων εκπροσώπων των τοπικών κοινωνιών για τη σχεδιαζόμενη εγκατάσταση ΥΑΠ. Διεξήχθησαν 21 δια ζώσης συνεντεύξεις με εκπροσώπους τοπικών φορέων της δημόσιας διοίκησης, οικονομικών κλάδων και της κοινωνίας πολιτών, προκειμένου να αποτυπωθούν όσο το δυνατόν πληρέστερα οι δυνητικές κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την εγκατάσταση του ΥΑΠ στην περιοχή. Στη συνέχεια, την περίοδο Νοεμβρίου-Δεκεμβρίου 2024 πραγματοποιήθηκαν προσωπικές συνεντεύξεις με εκπροσώπους εθνικών φορέων που συμμετέχουν άμεσα ή έμμεσα στον σχεδιασμό και την υλοποίηση των πολιτικών για την ανάπτυξη υπεράκτιων ΑΠΕ.

Από την ανάλυση των δεδομένων που αντλήθηκαν από τις συνεντεύξεις αυτές προκύπτει η ομόφωνα αρνητική στάση της τοπικής κοινωνίας και οικονομίας στην προοπτική ανάπτυξης ΥΑΠ στην περιοχή. Παρά το γεγονός ότι όλοι οι εκπρόσωποι της τοπικής κοινωνίας δήλωσαν ότι έχουν επαρκή πληροφόρηση για τις ΑΠΕ και αναγνωρίζουν τα οφέλη της ενεργειακής μετάβασης, εξέφρασαν έντονες επιφυλάξεις για τον τρόπο χωροθέτησης και υλοποίησης των συγκεκριμένων έργων ΑΠΕ, εστιάζοντας στο ζήτημα της διαφάνειας κατά τη λήψη αποφάσεων, στη βιωσιμότητα των έργων αυτών, καθώς και στην ανησυχία για την ισορροπία μεταξύ περιβαλλοντικής προστασίας και οικονομικής αποδοτικότητας.

Πιο συγκεκριμένα, το σύνολο των συμμετεχόντων στην έρευνα, ανεξαρτήτως επιπέδου εκπροσώπησης, ιδιότητας και τόπου κατοικίας ή εργασίας, υποστήριξε ότι οι συνέπειες της ενδεχόμενης λειτουργίας του ΥΑΠ θα επηρεάσουν αρνητικά τόσο την Κέρκυρα (ιδιαίτερα το βόρειο τμήμα του νησιού), όσο και τα Διαπόντια Νησιά, με σοβαρότατες επιπτώσεις στη φυσιογνωμία της παράκτιας περιοχής, στο περιβάλλον, στις οικονομικές δραστηριότητες (τουρισμός, αλιεία κ.ά.), στις θαλάσσιες μετακινήσεις και, εν τέλει, στην ποιότητα ζωής

των κατοίκων. Από την άλλη μεριά, εκφράζεται μια συγκρατημένη αποδοχή για άλλες μορφές ΑΠΕ, όπως φωτοβολταϊκά (βλ. Αβράμη κ.ά., 2025).

Οι απόψεις των ερωτώμενων για τις καθόλα αρνητικές συνέπειες που θεωρούν ότι θα έχει η λειτουργία του ΥΑΠ, εδράζονται καταρχάς στη σχεδιαζόμενη χωροθέτησή του, δηλαδή στο θαλάσσιο πολύγωνο έκτασης 54 χλμ. ανάμεσα στους Οθωνούς, την Ερείκουσα και το Μαθράκι, μόλις 1,4 ναυτικά μίλια (~ 1,9 χλμ) από τις ακτογραμμές των Οθωνών. Η μικρή απόσταση του ΥΑΠ από τις ακτές εκτιμάται ότι μεγιστοποιεί τις αρνητικές επιπτώσεις σε κατοίκους και περιβάλλον, ενώ η έλλειψη διαβούλευσης, διαφάνειας αλλά και εμπιστοσύνης στους θεσμούς και τις εταιρείες, δημιουργεί έντονες επιφυλάξεις και καχυποψία ως προς τα κριτήρια επιλογής της συγκεκριμένης τοποθεσίας.

Ειδικότερα, οι ερωτώμενοι στο σύνολό τους θεωρούν ότι η επιλογή της συγκεκριμένης περιοχής για τη χωροθέτηση του υπεράκτιου αιολικού πάρκου και ο τύπος των ανεμογεννητριών που προτείνεται θα αλλάξει αναπόφευκτα τον φυσικό χαρακτήρα της περιοχής, και εκφράζουν έντονη ανησυχία όχι μόνο για τις δραστηριότητες κατά τη λειτουργία τους, αλλά και κατά την εγκατάσταση και απεγκατάστασή τους.

Η οπτική όχληση επισημάνθηκε ως αρνητική συνέπεια της λειτουργίας του ΥΑΠ από όλους τους συμμετέχοντες στην έρευνα, τόσο από τα Διαπόντια Νησιά όσο και από την Κέρκυρα. Με βάση συγκεκριμένες φωτογραφίες που δόθηκαν στους ερωτώμενους αυτοί θεώρησαν ως οπτική όχληση ένα ΥΑΠ σε απόσταση από 13 έως 35 χιλιόμετρα από την ακτογραμμή, ενώ ελάχιστοι χαρακτήρισαν ως μη ενοχλητική τη λειτουργία τέτοιου πάρκου 44 χιλιόμετρα από την ακτογραμμή (Αβράμη κ.ά., 2025). Επιπλέον, οι ερωτώμενοι εκτίμησαν ότι το σχεδιαζόμενο ΥΑΠ θα έχει αρνητικές επιπτώσεις στην ακτοπλοϊκή σύνδεση της Κέρκυρας με τα Διαπόντια Νησιά, αλλά και μεταξύ των νησιών.

Η οπτική όχληση και η αλλοίωση του φυσικού τοπίου, ο θόρυβος και οι δυσκολίες ακτοπλοϊκής πρόσβασης που θα προκληθούν από τη λειτουργία του ΥΑΠ, εκτιμάται ότι θα έχουν μη αναστρέψιμες οικονομικές επιπτώσεις ιδίως στον τουρισμό, καθώς η τουριστική ταυτότητα των Διαπόντιων Νησιών είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την ηρεμία και τη φυσική ομορφιά του τοπίου. Εξίσου αρνητικές θεωρούν ότι θα είναι και οι επιπτώσεις για την αλιεία. Εκτιμάται ότι τα αλιευτικά αποθέματα θα μειωθούν λόγω της διατάραξης της ισορροπίας του θαλάσσιου οικοσυστήματος και του βυθού, ενώ η απαγόρευση της αλιευτικής δραστηριότητας στην περιοχή του ΥΑΠ θα έχει ανυπολόγιστες οικονομικές συνέπειες για τις παράκτιες αλιευτικές κοινότητες, καθώς η περιοχή αποτελεί «*παραδοσιακό ψαρότοπο*». Επισημάνθηκε δε ότι οι αρνητικές επιπτώσεις στη θαλάσσια πανίδα και στη χλωρίδα μεγιστοποιούνται λόγω της μικρής από-

στασης του ΥΑΠ από τις δύο προστατευόμενες περιοχές του Δικτύου Natura 2000 που υπάρχουν εκεί.

Η επιτόπια έρευνα στην περιοχή ανέδειξε τη βαθιά ριζωμένη δυσπιστία προς τους θεσμούς και τις εταιρείες, η οποία πηγάζει πρωτίστως από την έλλειψη διαφανούς διαβούλευσης με τις τοπικές κοινωνίες. Οι συμμετέχοντες στην έρευνα σημείωσαν ότι η απουσία ενημέρωσης και διαλόγου ενισχύει την αίσθηση ότι οι αποφάσεις υιοθετούνται σε κεντρικό επίπεδο με αποκλειστικό γνώμονα τα συμφέροντα των επενδυτών, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι τοπικές ανάγκες και ανησυχίες. Θεωρούν ότι η επιλογή της συγκεκριμένης περιοχής αποσκοπεί πρωτίστως στη διευκόλυνση των επενδυτών λόγω της μείωσης του κόστους εγκατάστασης, καθώς τα νερά στην περιοχή είναι αβαθή (περίπου 70μ.). Μάλιστα, εκφράστηκαν έντονες ανησυχίες ότι τα ανταποδοτικά οφέλη που θα τους υποσχεθούν δεν θα υλοποιηθούν. Με άλλα λόγια, επικρατούσα είναι η αίσθηση των τοπικών κοινωνιών ότι «θυσιάζονται», επωμιζόμενες τις αρνητικές συνέπειες για έργα που δεν θα τους αποφέρουν απτά οφέλη.

Οι εκπρόσωποι των εθνικών φορέων με τους οποίους πραγματοποιήθηκαν συνεντεύξεις, αν και δεν υιοθετούν τις ανησυχίες της τοπικής κοινωνίας περί αρνητικών περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων του ΥΑΠ στην περιοχή των Διαποντίων Νησιών, αναγνωρίζουν ότι κατά τον αρχικό σχεδιασμό δεν ελήφθησαν υπόψιν οι κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις σε τοπικό επίπεδο, και η διαβούλευση με τους τοπικούς φορείς ήταν περιορισμένη, γεγονός που συνδέεται με τον περιορισμένο χρόνο και την πολιτική βούληση για επιτάχυνση της υλοποίησης του σχεδιασμού που αφορά την ανάπτυξη των υπεράκτιων ΑΠΕ. Θεωρούν ότι οι δυνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις μπορούν να ελαχιστοποιηθούν με την αξιοποίηση νέων τεχνολογιών, και ότι με τον κατάλληλο σχεδιασμό τα ΥΑΠ μπορούν να συνυπάρξουν αρμονικά με τις διαφορετικές οικονομικές δραστηριότητες, και επισημαίνουν ότι οι αντιδράσεις των τοπικών φορέων δεν θα εξαλειφθούν εύκολα, καθώς εδράζονται στην ελλιπή ενημέρωση και επικοινωνία και στην έλλειψη εμπιστοσύνης στους θεσμούς.

Εφαρμογή εργαλείων θαλάσσιου χωροταξικού σχεδιασμού

Στην παρούσα υποενότητα αξιοποιούνται τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για τη λήψη αποφάσεων κατάλληλης χωροθέτησης στο πλαίσιο του ΘΧΣ και αφορούν την αποτύπωση της χωρικής κατανομής των πιθανών περιβαλλοντικών επιπτώσεων και των συγκρούσεων με άλλες δραστηριότητες του σχεδιαζόμενου ΥΑΠ στην ευρύτερη περιοχή των Διαποντίων Νήσων. Κατ' αυτόν τον τρόπο διερευνώνται οι επιφυλάξεις που εκφράστηκαν από τους τοπικούς φορείς

στο πλαίσιο της κοινωνικής έρευνας. Τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται αναφέρονται: α) στην ανάλυση ορατότητας και τις πιθανές επιπτώσεις από την εγκατάσταση του υπεράκτιου αιολικού πάρκου· και β) στις σωρευτικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, καθώς και στη συνολική τρωτότητα των οικοτόπων προτεραιότητας της ευρύτερης θαλάσσιας περιοχής, οι οποίες θα μπορούσαν να επέλθουν από το ΥΑΠ.

Τα δεδομένα για την περιοχή μελέτης συλλέχθηκαν από ετερογενείς πηγές και σε κάποιες περιπτώσεις για διαφορετικές χρονικές περιόδους.¹ Τα περιβαλλοντικά δεδομένα περιλαμβάνουν χαρακτηριστικά όπως οι θαλάσσιοι οικοτόποι, οι περιοχές Natura 2000, καθώς και τα δεδομένα χωρικής κατανομής για την ιχθυοπανίδα, τα θαλάσσια θηλαστικά και την ορνιθοπανίδα. Αντίστοιχα, οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες περιλαμβάνουν το πολύγωνο του ΥΑΠ, τις γραμμές επιβατικής ναυσιπλοΐας, την πυκνότητα διέλευσης πλοίων, τα λιμάνια και τις μαρίνες, αλλά και τα υποθαλάσσια ηλεκτρικά καλώδια και τα καλώδια τηλεπικοινωνιών. Επίσης, έγινε καταγραφή των δυνητικών περιοχών για υδατοκαλλιέργειες και χωρική αποτύπωση των αλιευτικών δραστηριοτήτων και της τοπογραφίας της περιοχής για την ανάλυση ορατότητας του ΥΑΠ. Θα πρέπει, όμως, να σημειωθεί ότι ειδικά για κάποιες θεματικές κατηγορίες μελέτης, τα υπάρχοντα δεδομένα είναι αρκετά περιορισμένα, και επιπλέον ότι η ανάλυση αυτή έχει προκαταρκτικό χαρακτήρα και δεν υποκαθιστά την εξειδικευμένη ΣΜΠΕ που απαιτείται θεσμικά για την ευρύτερη περιοχή εγκατάστασης του ΥΑΠ.

Η μεθοδολογία βασίζεται σε απλοποιημένες ροές εργασίας, χρησιμοποιώντας πολυμεταβλητές αναλύσεις και μεθοδολογικά εργαλεία ανάλυσης επικάλυψης των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών [ΣΓΠ], για τα οποία γίνεται πλήρης αναφορά στο Παραδοτέο 6.3 του JustReDI (Κατίκας & Βασιλοπούλου, 2025).

Ανάλυση ορατότητας για το προτεινόμενο ΥΑΠ

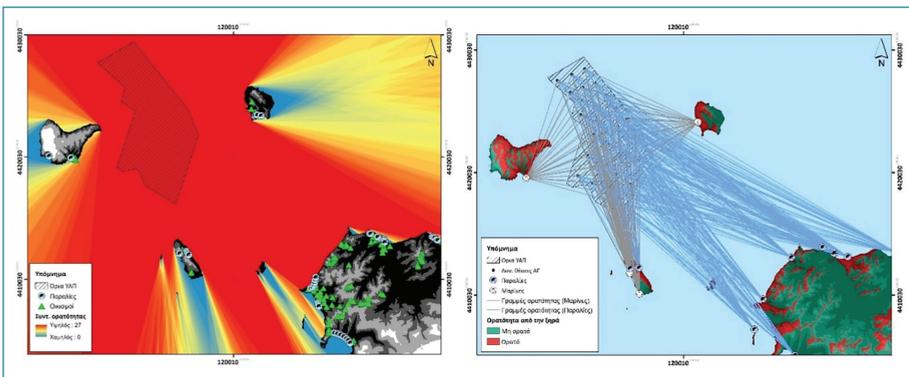
Η ορατότητα των ΥΑΠ εξαρτάται από την απόστασή τους από την ακτή, το μέγεθος των ανεμογεννητριών, τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες, αλλά και από το ανάγλυφο της περιοχής, λαμβάνοντας υπόψη τα νησιά και τις νησίδες που υπάρχουν και τον προσανατολισμό των περιοχών ενδιαφέροντος. Σε συνθήκες καλής ορατότητας, τα ΥΑΠ δεν είναι πλέον ορατά σε απόσταση 30 χιλιομέτρων, ενώ σε αποστάσεις μικρότερες των 5 χιλιομέτρων η ορατότητα των ανεμογεννητριών είναι σημαντική, ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες

¹ Βλ. αναλυτικά στο Παραδοτέο 6.3 του JustReDI, Κατίκας & Βασιλοπούλου (2025).

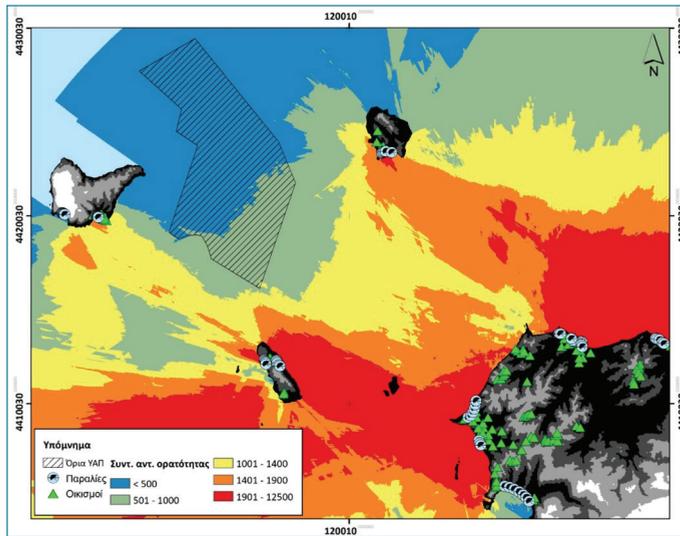
(βλ. αναφορές στο Παραδοτέο 6.3, Κατίκας & Βασιλοπούλου, 2025), γεγονός που αποτυπώθηκε και αξιολογήθηκε και στο στάδιο των συνεντεύξεων με τους φορείς της περιοχής (βλ. παραπάνω). Η ανάλυση ορατότητας βασίζεται στον συνδυασμό τριών δεικτών που ποσοτικοποιούν ουσιαστικά τον βαθμό ορατότητας [view shed-visibility analysis] ενός ΥΑΠ (του συνόλου των ανεμογεννητριών), των γραμμών ορατότητας [sightlines] με τις ανεμογεννήτριες του ΥΑΠ και τέλος τον συντελεστή ορατότητας από τον παρατηρητή προς οποιαδήποτε ανεμογεννήτρια εντός της περιοχής μελέτης [reverse visibility analysis] (Ioannidis et al., 2022· Katikas & Vassilouroulou, 2025).

Με βάση τη μεθοδολογία που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της εμβέλειας ορατότητας των ανεμογεννητριών του υπεράκτιου αιολικού πάρκου (βλ. Κατίκας & Βασιλοπούλου, 2025), η ανάλυση δεν γίνεται με επίκεντρο το προτεινόμενο ΥΑΠ, αλλά με βάση τα σημεία ενδιαφέροντος που θέλουμε να εξετάσουμε αν επηρεάζονται από τις ανεμογεννήτριες που αναμένεται να εγκατασταθούν στην περιοχή μελέτης, με μέγιστο πεδίο ορατότητας τα 35 χλμ, συνηπολογίζοντας τον αθροιστικό συντελεστή ορατότητας και τη σημαντική ορατότητα για όλα τα σημεία παρατήρησης.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, στο Γράφημα 2 καταδεικνύεται ότι οι ανεμογεννήτριες του ΥΑΠ θα είναι ορατές από μεγάλο τμήμα της παράκτιας ζώνης (Γράφημα 2α) και της ηπειρωτικής περιοχής των Διαποντίων Νήσων (Γράφημα 2β). Οι περιοχές με κόκκινη απόχρωση υποδηλώνουν υψηλή ορατότητα, γεγονός που σημαίνει ότι όλες οι ανεμογεννήτριες θα διακρίνονται από τα εν λόγω παραλιακά σημεία των Οθωνιών, της Ερείκουσας, και του Μαθρακίου, αλλά και από τη Β. Κέρκυρα. Ωστόσο, η παραδοσιακή ανάλυση ορατότητας



Γράφημα 2. (α) Ανάλυση και οπτικοποίηση του συντελεστή ορατότητας των ανεμογεννητριών του οριοθετημένου πολυγώνου για το ΥΑΠ, και (β) γραμμές ορατότητας από παραλίες και μαρίνες για διαφορετικά σημεία θέασης από παραλίες και οικισμούς (και οι δυο αναλύσεις έχουν επίκεντρο το ΥΑΠ).



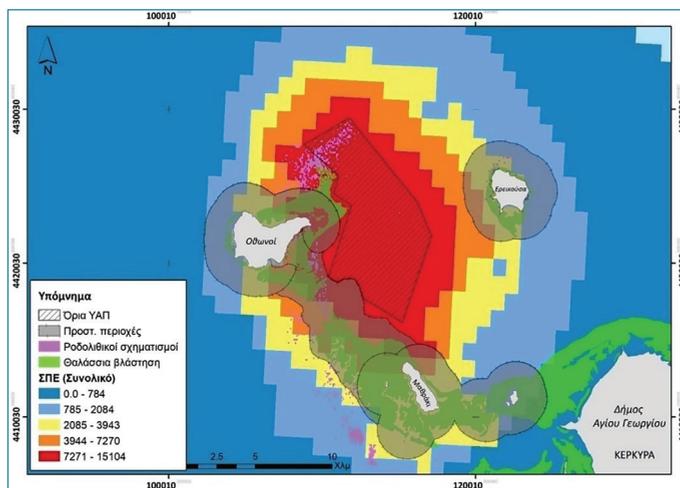
Γράφημα 3. Ανάλυση και οπτικοποίηση του συντελεστή αντίστροφης ορατότητας με διαφορετικά σημεία θέασης από παραλίες και οικισμούς (η ανάλυση έγινε με επίκεντρο τα σημεία παρατήρησης και όχι τις ανεμογεννήτριες).

δεν υποδεικνύει το μέγεθος των επιπτώσεων από την ορατότητα των ανεμογεννητριών (π.χ. πόσο θα φαίνονται από τη Β. Κέρκυρα και πόσο από τους Οθωνούς). Την απάντηση σε ερωτήματα ποσοτικοποίησης των επιπτώσεων μπορεί να δώσει η αντίστροφη ανάλυση ορατότητας (Katikas & Vassilopoulou, 2025), τοποθετώντας υποθετικές ανεμογεννήτριες σε όλη την περιοχή μελέτης και όχι μόνο στην οριοθετημένη έκταση ανατολικά των Οθωνών. Τα αποτελέσματα παρατίθενται στο Γράφημα 3, όπου οι περιοχές με κόκκινη απόχρωση αντιπροσωπεύουν τις θαλάσσιες εκτάσεις όπου η οπτική όχληση θα είναι συντριπτική, τόσο από οικισμούς όσο και από παραλίες της ευρύτερης περιοχής, ενώ με μπλε απόχρωση αποτυπώνονται οι περιοχές στις οποίες δεν αναμένεται να υπάρχουν σημαντικές επιπτώσεις. Είναι χαρακτηριστικό ότι αρκετοί οικισμοί της βορειοδυτικής Κέρκυρας θα έχουν οπτική επαφή με ανεμογεννήτριες σχετικά κοντά στην ακτή, ενώ παράλληλα οι επιπτώσεις αυξάνονται και σε μικρούς οικισμούς των Οθωνών, της Ερείκουσας και του Μαθρακίου. Ωστόσο, οι ανεμογεννήτριες του προτεινόμενου υπεράκτιου αιολικού πάρκου φαίνεται ότι θα έχουν δυνητικά τις μικρότερες δυνατές επιπτώσεις, συγκριτικά με άλλες τουλάχιστον περιοχές, δεδομένου του προσανατολισμού των περισσότερων οικισμών και παραλιών των νησιών, και των μεγάλων σχετικά αποστάσεων από τη Β. Κέρκυρα (άνω των 15-20 χλμ).

Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από το ΥΑΠ

Για τον υπολογισμό των επιπτώσεων στο θαλάσσιο οικοσύστημα της ΠΟΑΥΑΠ των Διαποντίων Νήσων χρησιμοποιήθηκε αρχικά ο δείκτης σωρευτικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων [ΣΠΕ, cumulative environmental impact, CEI], σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο Παραδοτέο 6.3 του JustReDI (Κατίκας & Βασιλοπούλου, 2025). Ο υπολογισμός των ΣΠΕ από το υπεράκτιο αιολικό πάρκο έγινε λαμβάνοντας υπόψη έναν κύκλο ζωής του περίπου 27 ετών, που περιλαμβάνει τρεις διακριτές φάσεις: της κατασκευής, της λειτουργίας και της απεγκατάστασης. Στη συνέχεια, το δεύτερο στάδιο ανάλυσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων επικεντρώθηκε στην εκτίμηση της συνολικής τρωτότητας [vulnerability] των οικοτόπων της ευρύτερης περιοχής των Διαποντίων, συναρτήσεως της εκτίμησης των σωρευτικών πιέσεων [cumulative pressures] για όλες τις δραστηριότητες, και της συνολικής ευαισθησίας [sensitivity] των οικοτόπων σε συγκεκριμένες ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Η εκτίμηση της ευαισθησίας κάθε οικοτόπου σε κάθε ανθρωπογενή δραστηριότητα παρουσιάζεται στο Παραδοτέο 6.3 του JustReDI (Κατίκας & Βασιλοπούλου, 2025).

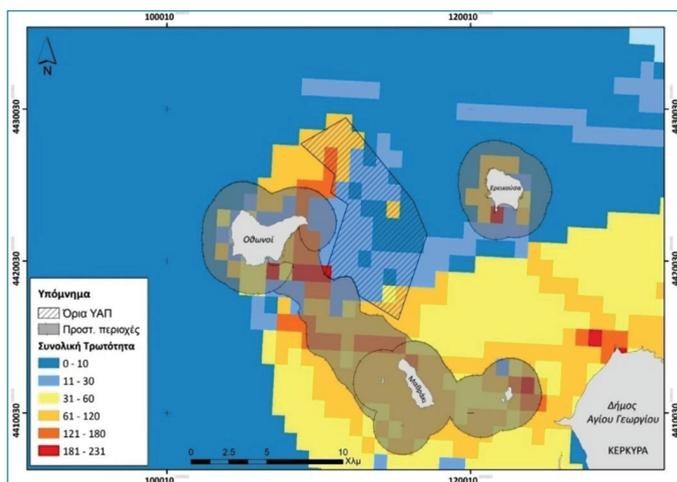
Η συνολική εικόνα που προκύπτει καταδεικνύει ότι οι επιπτώσεις διαφέρουν όχι μόνο σε ένταση μεταξύ των φάσεων, αλλά και σε έκταση, ανάλογα με την απόσταση από το ΥΑΠ. Οι κόκκινες και πορτοκαλί ζώνες (Γράφημα 4), όπου οι τιμές ΣΠΕ είναι υψηλές, συμπίπτουν με τον χώρο γύρω από τις ανεμογεννήτριες, γεγονός που επιβεβαιώνει την ανάγκη για ειδικό σχεδιασμό μετριασμού των



Γράφημα 4. Αποτελέσματα των συνολικών σωρευτικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά τα στάδια κατασκευής, λειτουργίας και απεγκατάστασης του ΥΑΠ, πιθανές επιπτώσεις (σε οικοτόπους, ιχθυοπανίδα, θαλάσσια θηλαστικά και ορνιθοπανίδα) και επικαλύψεις με περιοχές υψηλής οικολογικής αξίας.

επιπτώσεων, τόσο κατά τη φάση της κατασκευής, όσο και κατά τη λειτουργία και απεγκατάστασή τους. Οι υψηλότερες τιμές ΣΠΕ (κόκκινες αποχρώσεις), όπως ήταν αναμενόμενο, εμφανίζονται κυρίως στη θαλάσσια περιοχή όπου προτείνεται η εγκατάσταση του ΥΑΠ, αναδεικνύοντας πιθανές έντονες πιέσεις στα θαλάσσια οικοσυστήματα των γειτνιαζουσών προστατευόμενων περιοχών και συγκεκριμένα σε πιθανούς οικοτόπους προτεραιότητας διατήρησης (π.χ. ροδολιθικούς σχηματισμούς και θαλάσσια μακροφύκη), δεδομένου ότι η απόσταση του ΥΑΠ από αυτές είναι σχεδόν αμελητέα, ανάλογα με την ακριβή θέση και διάταξη των ανεμογεννητριών.

Στο Γράφημα 5 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της συνολικής τρωτότητας των οικοτόπων προτεραιότητας της ευρύτερης θαλάσσιας περιοχής των Διαποντίων Νήσων, συναρτήσεως των σωρευτικών πιέσεων από ανθρωπογενείς δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένου του ΥΑΠ, και της ευαισθησίας που έχουν στις δραστηριότητες αυτές. Οι υψηλότερες τιμές σωρευτικών πιέσεων (κίτρινη έως κόκκινη απόχρωση) εντοπίζονται κυρίως σε περιοχές κοντά στα νησιά και σε ζώνες αυξημένης ναυσιπλοΐας ή αλιευτικής δραστηριότητας, αλλά και σε κάποια μέρη εντός της προτεινόμενης περιοχής του ΥΑΠ. Ο δείκτης ευαισθησίας των οικοτόπων δείχνει αντίστοιχα ότι οι περιοχές με ενδιαίτητα που ενδέχεται να επηρεάζονται περισσότερο ανά τύπο δραστηριότητας (π.χ. ροδολιθικοί σχηματισμοί, θαλάσσια βλάστηση, υποπααραλιακοί και περιπααραλιακοί βραχώδεις οικοτόποι) εμφανίζουν μεσαίες έως υψηλές τιμές κυρίως εντός των περιοχών Natura, υπογραμμίζοντας την ανάγκη προσοχής κατά την ανάπτυξη νέων δραστηριοτήτων.



Γράφημα 5. Αποτελέσματα για τον δείκτη τρωτότητας των οικοτόπων συναρτήσεως των σωρευτικών πιέσεων στην περιοχή μελέτης και της ευαισθησίας που έχει κάθε οικοτόπος στις δραστηριότητες αυτές

Στο πλαίσιο εκτίμησης της συνολικής τρωτότητας των οικοτόπων εξετάστηκαν και δύο ακόμα σενάρια σχετικά με την πιθανή αλλαγή της αλιευτικής δραστηριότητας εξαιτίας της εγκατάστασης του ΥΑΠ και την επίδραση των μετατοπίσεων των αλιευτικών σκαφών στις σωρευτικές πιέσεις. Σύμφωνα με την ανάλυση που έγινε στο πλαίσιο του Παραδοτέου 6.2 του JustReDI με την εφαρμογή του λογισμικού DISPLACE (Μάινα & Βασιλοπούλου, 2025), ο περιορισμός της αλιείας με μηχανότρατα και μικρά παράκτια σκάφη λόγω της εγκατάστασης νέου ΥΑΠ (Σενάριο 1) στην περιοχή του βορειοανατολικού Ιονίου Πελάγους, οδηγεί ένα μικρό μέρος των παράκτιων σκαφών να μετατοπίσουν την αλιευτική τους δραστηριότητα σε γειτονικές περιοχές, αυξάνοντας τις σωρευτικές πιέσεις ανατολικά των Οθωνών και βορειοδυτικά της Κέρκυρας. Αντίθετα, στο Σενάριο 2, ο περιορισμός αφορά τις μηχανότρατες και οι μεταβολές στους τελικούς δείκτες πιέσεων και τρωτότητας είναι αμελητέες, δεδομένου ότι ελάχιστες μηχανότρατες δραστηριοποιούνται στην περιοχή που περικλείεται από τα Διαπόντια Νησιά.

Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα της επιτόπιας ποιοτικής έρευνας ανέδειξαν τις ανησυχίες της τοπικής κοινωνίας σε σχέση με την περιβαλλοντική επιβάρυνση από την πιθανή λειτουργία του ΥΑΠ, αλλά και από τις πιθανές επιπτώσεις που θα μπορούσε να έχει σε δραστηριότητες που αφορούν την αλιεία και κυρίως τον τουρισμό λόγω της αλλοίωσης του τοπίου. Ακολουθώντας, η ανάλυση με τη χρήση εργαλείων ΘΧΣ, που αφορούν τη μελέτη σωρευτικών επιπτώσεων, έδειξε ότι το ΥΑΠ θα έχει χαμηλή έως μέτρια σχετικά επίπτωση στο θαλάσσιο οικοσύστημα, τουλάχιστον για το μεγαλύτερο μέρος της έκτασης του πολυγώνου που ενδέχεται να καταλάβει. Ωστόσο, στις θαλάσσιες περιοχές βόρεια και νότια των Οθωνών τόσο οι ΣΠΕ όσο και η συνολική τρωτότητα των οικοτόπων εντός ή σε γειτνιάζουσες περιοχές με το πολύγωνο του ΥΑΠ καταδεικνύουν ότι οι πιθανές επιπτώσεις στα οικοσυστήματα είναι υπαρκτές και θα πρέπει να επαναξιολογηθούν σε μεγαλύτερη χωρικά κλίμακα. Σε ό,τι αφορά πιθανές συγκρούσεις με άλλες δραστηριότητες, φαίνεται ότι δεν θα υπάρξει αρνητική επίδραση στην αλιεία. Αντίθετα, φαίνεται ότι πιθανότατα θα περιοριστεί το τουριστικό ενδιαφέρον από δυνητικούς επισκέπτες που αναζητούν την έως τώρα ανόθευτη φυσική ομορφιά της περιοχής, καθώς το ΥΑΠ θα δημιουργεί την αίσθηση «εκβιομηχάνισης» του θαλάσσιου χώρου. Σε περίπτωση, βέβαια, που η εγκατάσταση των ανεμογεννητριών περιοριστεί στο βόρειο τμήμα του προτεινόμενου πολυγώνου, ενδέχεται να μειωθούν οι σχετικές επιπτώσεις.

Η διεπιστημονική αυτή προσέγγιση αναδεικνύει τη χρησιμότητα διεξαγωγής κοινωνικής έρευνας από κοινού με την εφαρμογή εργαλείων ΘΧΣ για τον εντοπισμό των κοινωνικοοικονομικών ιδιαιτεροτήτων και της συμπερίληψης της τοπικής κοινωνίας στο πλαίσιο της χωροθέτησης νέων δραστηριοτήτων στον θαλάσσιο χώρο. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από αυτήν την ολιστική προσέγγιση μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διερεύνηση των δυνητικών κοινωνικών, οικονομικών και περιβαλλοντικών επιπτώσεων σε τοπικό επίπεδο, και ακολούθως για την ανάδειξη των βέλτιστων λύσεων. Ακόμη, ειδικά σε περιπτώσεις που υπάρχουν έντονες αντιδράσεις από την τοπική κοινωνία για τη χωροθέτηση ΥΑΠ, όπως στα Διαπόντια Νησιά, η θεσμική συνεργασία τετραπλής έλικας, όπως προβλέπεται στο πλαίσιο εφαρμογής ΘΧΣ, συνιστά μια βιώσιμη στρατηγική για την ομαλή υλοποίηση τέτοιων έργων, και θα μπορούσε να ενισχυθεί περισσότερο, μέσω της αξιοποίησης διεθνών πρακτικών χωροθέτησης υπεράκτιων αιολικών πάρκων. Για παράδειγμα, η Ιταλία στη γειτονική περιοχή του Ότραντο έχει χωροθετήσει πλωτές ανεμογεννήτριες σε μεγάλα βάθη και αποστάσεις από τις ακτές της και αυτήν την περίοδο η Ελλάδα βρίσκεται σε φάση διαβούλευσης για το συγκεκριμένο ΥΑΠ, αφού βρίσκεται πλησίον της ελληνοϊταλικής ΑΟΖ.² Στο πλαίσιο αυτό, θα μπορούσε επομένως να εξεταστεί η προοπτική διασυννοριακής συνεργασίας με την Ιταλία για την εγκατάσταση πλωτών ανεμογεννητριών και από την ελληνική πλευρά.³ Μια τέτοια στρατηγική, που εναρμονίζεται πλήρως και με τη μακροπεριφερειακή στρατηγική Αδριατικής-Ιονίου,⁴ η οποία προωθεί συνεργασίες για την επίτευξη των ενεργειακών στόχων της Ε.Ε., θα μπορούσε να μειώσει τις περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις, ενισχύοντας παράλληλα τη βιωσιμότητα και τη γεωπολιτική σταθερότητα της ενεργειακής ανάπτυξης στο Ιόνιο, και επιπλέον να επιταχύνει την υλοποίηση των πράσινων έργων στον ελληνικό θαλάσσιο χώρο.

Βιβλιογραφία

Αβράμη, Λ., Δεμερτζής, Ν., Καμινάρης, Ο., Καπέλλα, Α., Μελά, Κ., Σύρου, Δ., Φραγκίσκου, Α. (2025). *Πράσινη μετάβαση και γαλάζια οικονομία: συνέργειες και ασυμβατότητες*. «JustReDI: Ανθεκτικότητα, συμπερίληψη και ανάπτυξη: προς μια δίκαιη πράσινη και ψηφιακή μετάβαση των ελληνικών περιφερειών»,

² <https://www.newmoney.gr/roh/palmos-oikonomias/energeia/i-italia-chtizi-ena-ploto-giga-sto-ionio-pou-tha-ilektrodoti-3-ekat-nikokiria/>

³ https://www.energymag.gr/energeia/ape/113581_yperaktia-aiolika-i-italiki-eni-fernei-megalytero-ploto-ergo-sto-ionio-i-ellada

⁴ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52025DC0191>

- TAEDR-0537352, Ελλάδα 2.0 – NextGenerationEU. Αθήνα: ΕΑΑ/ΕΚΚΕ. Διαθέσιμο στη διεύθυνση: https://strapi.justredi.gr/uploads/Just_Re_DI_Deliverable_6_1_0f1083d159.pdf
- ΕΔΕΥΕΠ (2023α). *Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Υπεράκτιων Αιολικών Πάρκων*.
- ΕΔΕΥΕΠ (2023β). «Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ)», *Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Υπεράκτιων Αιολικών Πάρκων*.
- Ehler, C. & Douvère, F. (2009). *Marine spatial planning: a step-by-step approach*. Paris, France, Unesco, IOC Manuals and Guides 53, ICAM Dossier 6. Available at: <http://dx.doi.org/10.25607/OBP-43>
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2020). *Μια στρατηγική της Ε.Ε. για την αξιοποίηση του δυναμικού της υπεράκτιας ανανεώσιμης ενέργειας για ένα κλιματικά ουδέτερο μέλλον*. Διαθέσιμο στη διεύθυνση: <https://eur-lex.europa.eu>
- European Parliament (2024). “Wind energy in the EU”. *Briefing. European Parliamentary Research Service*. Available at: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2024/757628/EPRS_BRI\(2024\)757628_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2024/757628/EPRS_BRI(2024)757628_EN.pdf)
- Ioannidis, R., Mamassis, N. Efstratiadis, A., Koutsoyiannis, D. (2022). “Reversing visibility analysis: Towards an accelerated a priori assessment of landscape impacts of renewable energy projects”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 161: 112389. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112389>
- Katikas L. & Vassilopoulou V. (2025). “Reverse Visual Impact Assessment (R-VIA) of offshore wind projects: An integrated spatial method for quantifying socio-economic impacts”, *Marine Pollution Bulletin (Pending acceptance for review)*.
- Κατίκας Λ. & Βασιλοπούλου Β. (2025). *Διερεύνηση της συμβατότητας με υπάρχουσες οικονομικές χρήσεις και οικοσυστημικά στοιχεία προτεραιότητας διατήρησης από τη δυνητική εγκατάσταση ΥΑΠ στα Διαπόντια*. Παραδοτέο 6.3. «JustReDI. Ανθεκτικότητα, συμπερίληψη και ανάπτυξη: προς μια δίκαιη πράσινη και ψηφιακή μετάβαση των ελληνικών περιφερειών», TAEDR-0537352, Ελλάδα 2.0 – NextGenerationEU. Αθήνα: ΕΛ/ΕΚΚΕ. Διαθέσιμο στη διεύθυνση: https://strapi.justredi.gr/uploads/Just_Re_DI_Deliverable_6_1_0f1083d159.pdf
- Μάινα Ι. & Βασιλοπούλου Β. (2025). *Οικολογική και οικονομική ανάλυση των επιπτώσεων στην αλιεία από τη δυνητική εγκατάσταση ΥΑΠ στα Διαπόντια: ανάπτυξη σεναρίων προσομοίωσης με το εργαλείο αξιολόγησης DISPLACE*. «JustReDI. Ανθεκτικότητα, συμπερίληψη και ανάπτυξη: προς μια δίκαιη πράσινη και ψηφιακή μετάβαση των ελληνικών περιφερειών» TAEDR-0537352, Ελλάδα 2.0 – NextGenerationEU. Διαθέσιμο στη διεύθυνση: https://strapi.justredi.gr/uploads/Just_Re_DI_Deliverable_6_1_0f1083d159.pdf
- Οδηγία 2014/89/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 23ης Ιουλίου 2014, περί θεσπίσεως πλαισίου για τον θαλάσσιο χωροταξικό σχεδιασμό, ΕΕ L 257 της 28.8.2014.

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΑ. ΣΧΕΔΙΑΖΟΝΤΑΣ ΚΑΙ ΥΛΟΠΟΙΩΝΤΑΣ ΤΗΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗ ΔΙΑΧΥΣΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ ΤΟΥ JustReDI

Βαγγέλης Λιότζης*

Η επικοινωνία της επιστήμης αποτελεί έναν από τους πιο κρίσιμους και αναγκαίους μηχανισμούς διασύνδεσης μεταξύ της ερευνητικής γνώσης και της κοινωνικής πραγματικότητας (Peters et al., 2014). Στις υστερο-νεωτερικές κοινωνίες, όπου η πληροφορία διακινείται με πρωτοφανή ταχύτητα και ένταση (Floridi, 2010), η σχέση μεταξύ επιστήμης, πολιτικής και κοινού αναδιαμορφώνεται και αναθεωρείται διαρκώς (Nowotny, Scott & Gibbons, 2001). Οι επιστημονικές γνώσεις και ερευνητικές πρακτικές δεν νοούνται πλέον ως αυτόνομες ή ουδέτερες, αλλά εμπλέκονται σε κοινωνικά, οικονομικά και πολιτικά συμφραζόμενα που καθορίζουν την πρόσληψη, τη νομιμοποίηση και τη δημόσια αποδοχή τους (Bucchi & Trench, 2021).

Η σύγχρονη εποχή χαρακτηρίζεται από την ανάδυση πολύπλοκων και διασυνδεδεμένων κρίσεων –περιβαλλοντικών, ενεργειακών, κοινωνικών και τεχνολογικών– που απαιτούν τη συνεισφορά της επιστημονικής γνώσης όχι μόνο ως πηγής μιας «τεχνοκρατικής λύσης», αλλά και ως μέσου κατανόησης, συμμετοχής και ενδυνάμωσης των πολιτών (Trench, 2008). Η πράσινη και η ψηφιακή μετάβαση, ως αλληλένδετες διαδικασίες, εγγράφονται από κοινού στη λογική της «διττής μετάβασης», όπου η τεχνολογική καινοτομία και η βιωσιμότητα συνδέονται με την κοινωνική δικαιοσύνη και τη συμπερίληψη (Muench et al.,

* Ο Β. Λιότζης είναι Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΑΑ.

2022). Η επικοινωνία της επιστήμης, επομένως, οφείλει να υπερβεί –και σε αυτό το πεδίο– το παραδοσιακό μοντέλο της μονόδρομης διάχυσης πληροφοριών (πρβλ. McQuail, 2010), όπου ο επιστήμονας «εκπαιδεύει και νουθετεί» ένα παθητικό κοινό, και να κινηθεί προς συμμετοχικές, διαλογικές και συν-δημιουργικές προσεγγίσεις (Stilgoe, Lock & Wilsdon, 2014).

Ωστόσο, η διαδικασία αυτή συναντά σημαντικές, ενίοτε ακανθώδεις, προκλήσεις. Στο σύγχρονο περιβάλλον της υπερπληροφόρησης και των ψηφιακών δικτύων οι επιστημονικές αφηγήσεις συχνά συνυπάρχουν με ψευδοεπιστημονικές θεωρήσεις, ακόμα και θεωρίες συνωμοσίας, ιδίως σε επίμαχα κοινωνικά ζητήματα, όπως η κλιματική αλλαγή, η πράσινη ανάπτυξη ή η τεχνητή νοημοσύνη (Lewandowsky, Ecker & Cook, 2017). Η εμπιστοσύνη προς την επιστημονική κοινότητα δεν είναι δεδομένη· διαμορφώνεται μέσα από τις αξίες, τις ταυτότητες και τις εμπειρίες των πολιτών. Έτσι, η επικοινωνία της επιστήμης δεν (πρέπει να) περιορίζεται απλώς σε μια στρατηγική «πειθούς», αλλά συνιστά μια δυναμική διαδικασία «κοινωνικής διαπραγμάτευσης» της γνώσης (Felt & Wynne, 2007).

Σε αυτό το πλαίσιο, η αποτελεσματική διάχυση της ερευνητικής γνώσης προϋποθέτει τη σύνδεσή της με τις ανάγκες και τις προτεραιότητες των τοπικών κοινωνιών, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για θέματα που αγγίζουν την καθημερινότητα και το μέλλον τους, όπως η πράσινη ενέργεια, ο ψηφιακός μετασχηματισμός της εργασίας ή η κοινωνική και περιβαλλοντική ανθεκτικότητα απέναντι στην κλιματική κρίση (Irwin, 2014). Η επικοινωνία της επιστήμης οφείλει να λειτουργεί ως πεδίο συνάντησης μεταξύ ειδικών και μη ειδικών, να καλλιεργεί εμπιστοσύνη και συλλογική κατανόηση και να συμβάλλει γόνιμα στις προσπάθειες για την οικοδόμηση μιας κοινωνικά δίκαιης και δημοκρατικής διττής μετάβασης (Stilgoe, 2020), ενσωματώνοντας τις αξίες της βιώσιμης ανάπτυξης, της συμπερίληψης και της ανθεκτικότητας (Folke et al., 2010).

Η επικοινωνία της επιστήμης καλείται να λειτουργεί ως δυναμικός μηχανισμός αλληλεπίδρασης, όπου οι αρχές της συμπερίληψης, της διαφάνειας και του διαλόγου αποτελούν θεμέλια για τη συγκρότηση μιας σχέσης εμπιστοσύνης ανάμεσα στην έρευνα και την κοινωνία. Υπ' αυτή τη θεώρηση, οι στρατηγικές διάχυσης της ερευνητικής γνώσης δεν θα πρέπει να περιορίζονται σε υποστηρικτικές δράσεις προβολής, αλλά να συνιστούν ουσιαστικά εργαλεία κοινωνικής συμμετοχής και πολιτισμικής «μετάφρασης» της επιστήμης σε όρους κατανοητούς, προσβάσιμους και σχετικούς με τις ανάγκες των πολιτών. Όταν οι στρατηγικές αυτές συνδέονται οργανικά με τις επιμέρους δράσεις της έρευνας, μπορούν να συμβάλουν στη δημιουργία ενός κοινού τόπου συνδιαμόρφωσης ανάμεσα στους ερευνητές, τους θεσμικούς φορείς και τις τοπικές κοινωνίες. Σε αυτή τη βάση θα παρουσιαστούν στις επόμενες ενότητες οι επιλογές και τα

βήματα της επικοινωνιακής στρατηγικής που αναπτύχθηκε και υλοποιήθηκε στο πλαίσιο των δράσεων του JustReDI, με στόχο τη μετατροπή της επιστημονικής γνώσης σε κοινωνικό κεφάλαιο που ενισχύει την ενεργή συμμετοχή πολιτών και τη δίκαιη διττή μετάβαση των ελληνικών περιφερειών.

To JustReDI και η προώθηση της δίκαιης διττής μετάβασης

Η υλοποίηση της εμβληματικής δράσης JustReDI συνοδεύτηκε από ένα ολοκληρωμένο και συνεκτικό πλέγμα επικοινωνιακών δράσεων, το οποίο συνέβαλε ουσιαστικά στην προώθηση των ευρωπαϊκών και εθνικών στρατηγικών για τη δίκαιη πράσινη και ψηφιακή αναπτυξιακή μετάβαση της χώρας. Η δράση λειτούργησε στο πεδίο συνάντησης των τεχνολογικών και κοινωνικών καινοτομιών, επιδιώκοντας να γεφυρώσει το χάσμα μεταξύ επιστημονικής γνώσης και κοινωνικής εφαρμογής (Moulaert & MacCallum, 2019). Μέσω της εφαρμογής στοχευμένων παρεμβάσεων επιδίωξε να μεγιστοποιήσει τον θετικό κοινωνικό και οικονομικό αντίκτυπο σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, ενώ ταυτόχρονα να ελαχιστοποιήσει τις κοινωνικές επιπτώσεις που συνοδεύουν τη διττή μετάβαση, ιδίως για τις ευάλωτες κοινωνικές ομάδες και τις περιοχές που πλήττονται από παραγωγικές αναδιαρθρώσεις.

Μέσα σε αυτό το πλαίσιο το JustReDI ανέπτυξε μια πολυεπίπεδη προσέγγιση που εστίασε στην ανάγκη ενσωμάτωσης της έρευνας και της καινοτομίας στον παραγωγικό ιστό της χώρας, μέσα από συστηματικές αναλύσεις και αποτιμήσεις των κοινωνικών επιπτώσεων των πολιτικών και μέτρων που αφορούν την πράσινη και ψηφιακή μετάβαση. Καθοριστικής σημασίας υπήρξε η ανάπτυξη και εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου επικοινωνιακού πλάνου, το οποίο επιδίωξε να λειτουργήσει όχι απλώς ως εργαλείο δημοσιότητας, αλλά ως φορέας συμμετοχικής κοινωνικής γνώσης. Το επικοινωνιακό πλάνο στηρίχθηκε στην παραδοχή ότι η ερευνητική γνώση αποκτά κοινωνική αξία μόνο όταν διαχέεται και μετασχηματίζεται σε κοινό κτήμα, οδηγώντας σε κοινωνική καινοτομία (Murray, Caulier-Grice & Mulgan, 2010).¹ Μέσω του σχεδιασμού του, επιδιώχθηκε η γνωστοποίηση των στόχων του προγράμματος και η ανάδειξη της σημασίας της δίκαιης, αναπτυξιακής και συμπεριληπτικής διττής

¹ Δεν είναι τυχαίο άλλωστε πως η καινοτομία, τόσο ως δραστηριότητα όσο και ως αποτέλεσμα, κατανοείται ως μια αλλαγή που γεννά αξία, όχι μόνο για την οικονομία και τις επιχειρήσεις, αλλά και την κοινωνία, τα νοικοκυριά και τη βιωσιμότητα του ευρύτερου περιβάλλοντος (OECD/Eurostat 2018).

μετάβασης, με παράλληλη ενίσχυση της ενεργού συμμετοχής πολιτών και κοινωνικών εταίρων σε διαδικασίες δημόσιου διαλόγου.

Η στρατηγική αυτή, αξιοποιώντας στοιχεία από το κοινωνικό μάρκετινγκ (Kotler & Lee, 2011), επιχείρησε να διαμορφώσει ένα πρόσφορο επικοινωνιακό πλαίσιο για τη διάχυση επιστημονικών αναλύσεων και τεκμηριωμένων προτάσεων δημόσιων πολιτικών, με στόχο τη δημιουργία κατάλληλων κανονιστικών πλαισίων που θα προωθούν τη δίκαιη μετάβαση με όρους κοινωνικής δικαιοσύνης και περιφερειακής ισορροπίας. Μέσω μιας σειράς στοχευμένων εκστρατειών, δημόσιων παρεμβάσεων και θεματικών διαβουλεύσεων, επιχειρήθηκε να καλλιεργηθεί μια σύγχρονη κουλτούρα κοινωνικής εμπλοκής, στην οποία πολίτες, τοπικοί φορείς, ενδιαφερόμενα μέρη και κοινωνικοί εταίροι [stakeholders] θα λειτουργούν όχι ως παθητικοί αποδέκτες, αλλά ως δυνητικοί συνδιαμορφωτές στην προσαρμογή των προτάσεων και των εργαλείων πολιτικής που ανταποκρίνονται στις πραγματικές –τοπικές, περιφερειακές και εθνικές– κοινωνικές ανάγκες.

Οι στόχοι του επικοινωνιακού πλάνου συνδέθηκαν άμεσα με την ανάγκη για οριζόντια διάχυση της γνώσης, ευαισθητοποίηση των πολιτών και ενίσχυση της δικτύωσης μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων. Η επικοινωνιακή στρατηγική εστίασε στην ενημέρωση και την κινητοποίηση του γενικού κοινού, των καθοδηγητών και διαμορφωτών γνώμης, καθώς και στην ενίσχυση της συνεργασίας με θεσμικούς και κοινωνικούς φορείς, τόσο σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο όσο και σε εθνικό. Παράλληλα, επιδιώχθηκε η ανάδειξη σύγχρονων ζητημάτων που αφορούν τη βιώσιμη μετακίνηση, την εξοικονόμηση ενέργειας, τη βελτίωση της εξυπηρέτησης των πολιτών, την ενίσχυση της συμμετοχικής διακυβέρνησης, την κυκλική οικονομία και την κοινωνική καινοτομία. Η προώθηση των εν λόγω κοινωνικών διεργασιών ευθυγραμμίζεται με τις θεωρίες της μετασχηματίζουσας μάθησης και της κοινωνικής ανθεκτικότητας (πρβλ. Mezriow, 2000), προωθώντας μια προσέγγιση που αντιλαμβάνεται την επικοινωνία όχι ως εργαλείο πειθούς, αλλά ως διαδικασία συλλογικής μάθησης και προσαρμογής.

Σε αυτή τη λογική, η υλοποίηση του επικοινωνιακού πλάνου βασίστηκε σε ένα διαφοροποιημένο σύνολο εργαλείων επικοινωνίας και συμμετοχής, το οποίο περιλάμβανε δια ζώσης θεματικά fora διαλόγου, στοχευμένες ενημερωτικές ημερίδες, εκστρατείες κοινωνικού μάρκετινγκ, θεματικά ηλεκτρονικά ενημερωτικά δελτία [newsletter], καθώς και μια ψηφιακή πλατφόρμα ενημέρωσης και ανταλλαγής δεδομένων (την justredi.gr) η οποία υποστηρίχθηκε από παρουσία σε επιλεγμένα κοινωνικά δίκτυα. Μέσα από αυτές τις δράσεις επιχειρήθηκε να διαμορφωθεί μια κοινότητα πρακτικής (Wenger, 1998), όπου επιστήμονες, θεσμικοί εκπρόσωποι και πολίτες θα μπορούσαν να αναπτύξουν

ένα κοινό πλαίσιο κατανόησης γύρω από τις προκλήσεις της πράσινης και ψηφιακής μετάβασης. Η κοινότητα αυτή λειτούργησε ως ζωντανό εργαστήριο ιδεών, διαλόγου και κοινωνικής καινοτομίας, με προοπτικές συνέχειας και μετά τη λήξη του έργου.

Η αποτίμηση της αποτελεσματικότητας του επικοινωνιακού πλάνου στηρίχθηκε στη διαμόρφωση επιμέρους δεικτών παρακολούθησης της απόδοσης [KPIs], που επέτρεψαν τη μέτρηση τόσο ποσοτικών όσο και ποιοτικών παραμέτρων. Οι δείκτες αφορούσαν, μεταξύ άλλων, την καταγραφή δημοσιευμάτων και αναρτήσεων στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, τον αριθμό και τη δραστηριότητα των ακολούθων των ψηφιακών καναλιών της δράσης, καθώς και την αποτελεσματικότητα των ενεργειών ψηφιακού μάρκετινγκ. Η παρακολούθηση και ανάλυση αυτών των δεδομένων παρείχε κρίσιμη ανατροφοδότηση για τη βελτίωση των δράσεων διάχυσης και συνέβαλε στην προσπάθεια διασφάλισης της βιωσιμότητας των αποτελεσμάτων.

Σχεδιασμός και υλοποίηση της επικοινωνιακής στρατηγικής

Η εμβληματική δράση JustReDI, μέσα από μια σύνθετη επικοινωνιακή στρατηγική, επιδίωξε να αναδείξει τον ρόλο της επικοινωνίας ως πυλώνα συμμετοχικής διακυβέρνησης και κοινωνικού μετασχηματισμού. Η στρατηγική αυτή σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε ως μια δυναμική, πολυεπίπεδη και ερευνητικά τεκμηριωμένη διαδικασία, με στόχο την ανάπτυξη ενός χαμηλού κόστους, αλλά υψηλής αποτελεσματικότητας πλέγματος ενεργειών που θα αξιοποιούσε πλήρως τις δυνατότητες του ψηφιακού περιβάλλοντος. Βασίστηκε στην αναγνώριση ότι η επικοινωνία των ερευνητικών έργων δεν αποτελεί απλή διαδικασία διάδοσης πληροφοριών, αλλά έναν σύνθετο κοινωνικό μηχανισμό παραγωγής και διαμοιρασμού γνώσης (Bucchi & Trench, 2021). Στο πλαίσιο αυτό η επικοινωνία αντιμετωπίστηκε ως οργανικό στοιχείο της δράσης, με στόχο να συμβάλει στη διαμόρφωση ενός ευρύτερου οικοσυστήματος διαλόγου ανάμεσα στην επιστήμη, την πολιτεία και τις τοπικές κοινότητες, και, κατά συνέπεια, στην κοινωνική του νομιμοποίηση (Carpentier, 2011).

Κατά τη φάση σχεδιασμού της επικοινωνιακής στρατηγικής και εξειδίκευσης του επικοινωνιακού πλάνου απορρίφθηκαν συνειδητά οι παραδοσιακές μορφές διαφήμισης, όπως η τοποθέτηση ραδιοφωνικών ή τηλεοπτικών σποτ. Αν και παραμένουν αποτελεσματικές για μαζικές εμπορικές εκστρατείες, κρίθηκαν ακατάλληλες για μία δράση που εδράζεται στη διάχυση σύνθετης επιστημονικής γνώσης. Οι συγκεκριμένες μορφές επικοινωνίας διαθέτουν περιορισμένη εκφραστική ευελιξία και δεν επιτρέπουν την επαρκή ανάλυση

εννοιών όπως η πράσινη μετάβαση ή ο ψηφιακός μετασχηματισμός, οι οποίες απαιτούν αναλυτική και πλαισιωτική προσέγγιση. Αντίστοιχα, απορρίφθηκε και η χρήση πληρωμένων διαφημιστικών banner ή έντυπων καταχωρήσεων, καθώς θα περιορίζε τη δυνατότητα αναλυτικής παρουσίασης των αξόνων της δράσης και θα οδηγούσε σε υπεραπλούστευση του μηνύματος σε επίπεδο συνθημάτων ή taglines.

Αντί των παραδοσιακών αυτών μορφών προβολής, επιλέχθηκε μια στρατηγική που θα ευνοούσε τη διακειμενική πλαισίωση του JustReDI και τη σύνδεσή του με το κοινωνικό και θεσμικό περιβάλλον. Στο ίδιο πνεύμα, απορρίφθηκαν και οι επιλογές performance marketing, όπως οι καμπάνιες της Google (search και display), καθώς η αναμενόμενη απήχηση τέτοιων ενεργειών κρίθηκε περιορισμένη, με το σκεπτικό ότι επικοινωνία «βασισμένη στην πώληση» θα μπορούσε να υπονομεύσει την αξιοπιστία της δράσης.² Οι χρήστες που ενδιαφέρονταν για το περιεχόμενό της ήταν πιο πιθανό να οδηγηθούν στο σχετικό ψηφιακό υλικό μέσα από οργανικά κανάλια, όπως τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης ή οι συνεργασίες με τοπικά μέσα ενημέρωσης. Επίσης, απορρίφθηκαν οι πρακτικές πληρωμένης προώθησης αναρτήσεων [social paid ads], που θα μπορούσαν να προσδώσουν στην επικοινωνία έναν «επιθετικά προωθητικό» χαρακτήρα, μειώνοντας την αίσθηση αυθεντικότητας του εγχειρήματος. Αντίθετα, προτιμήθηκαν δράσεις που ενίσχυαν τη συμμετοχικότητα, την τοπική διάχυση και τη διαλογική διάσταση της επικοινωνίας, σε πλήρη εναρμόνιση με τις αρχές της συμμετοχικής κουλτούρας και της ανοιχτής επικοινωνίας (Papacharissi, 2010· Jenkins et al., 2013).

Η τελική μορφή της επικοινωνιακής στρατηγικής συγκροτήθηκε γύρω από τέσσερις βασικούς άξονες: α) εγγενές μάρκετινγκ [native marketing] σε τοπικά ψηφιακά μέσα ενημέρωσης, β) μάρκετινγκ στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης Facebook και YouTube [social media marketing], γ) βελτιστοποίηση για μηχανές αναζήτησης [search engine optimisation, SEO], και δ) δημόσιες σχέσεις στο διαδίκτυο [online public relations] με αξιοποίηση των θεσμικών και κοινωνικών διαύλων επικοινωνίας της δράσης (πρβλ. Lievrouw & Livingstone, 2010). Οι τέσσερις αυτοί άξονες λειτούργησαν συνθετικά, ενισχύοντας ο ένας τον άλλον και διαμορφώνοντας ένα συνεκτικό οικοσύστημα ψηφιακής παρουσίας (Chaffey & Ellis-Chadwick, 2019). Το πλέγμα αυτό των ψηφιακών δράσεων συνδυάστηκε με τα δια ζώσης fora κοινωνικού διαλόγου που πραγματοποιήθηκαν σε επιλεγμένες περιφέρειες, τις αντίστοιχες ενημερωτικές ημερίδες

² Το performance marketing αναφέρεται σε στρατηγικές ψηφιακής διαφήμισης όπου οι διαφημιζόμενοι πληρώνουν μόνο για μετρήσιμα αποτελέσματα, όπως κλικ, μετατροπές ή πωλήσεις. Η προσέγγιση εστιάζει στην αποδοτικότητα, συνδέοντας άμεσα τη διαφημιστική δαπάνη με την επίτευξη στόχων.

για την υλοποίηση της δράσης και τα παραγόμενα ερευνητικά αποτελέσματα, καθώς και με τα ενημερωτικά ηλεκτρονικά δελτία που πλαισιώναν τις σχετικές δράσεις.

Στρατηγικές συνεργασίας με τοπικά ψηφιακά μέσα και κοινωνικά δίκτυα

Η συνεργασία με τοπικά και περιφερειακά ψηφιακά μέσα ενημέρωσης αποτέλεσε κεντρικό πυλώνα της επικοινωνιακής στρατηγικής. Ύστερα από εμπειριστατωμένη έρευνα ανά περιφέρεια, συγκροτήθηκαν λίστες ενημερωτικών ιστοσελίδων με αποδεδειγμένη επισκεψιμότητα και κοινωνική επιρροή. Για πέντε (από τα επτά) θεματικά fora διαλόγου στην ελληνική περιφέρεια συντάχθηκαν άρθρα προβολής [advertorials] από την ομάδα επικοινωνίας, σε συνεργασία με τους ερευνητές του JustReDI. Τα άρθρα συνοδεύονταν από σχετικό οπτικό υλικό και κατάλληλους συνδέσμους ανακατεύθυνσης στα ψηφιακά σημεία διεπαφής της δράσης [backlinks], και δημοσιεύθηκαν απευθείας στα επιλεγμένα τοπικά ψηφιακά μέσα. Ιδιαίτερη μέριμνα δόθηκε ώστε το συγκεκριμένο περιεχόμενο να διοχετευθεί και στα κοινωνικά δίκτυα των συνεργαζόμενων ιστοσελίδων, ενισχύοντας έτσι την οργανική του διάδοση και την τοπική του ορατότητα.

Πριν από κάθε συνεργασία, προηγήθηκε αξιολόγηση της απήχησης και των τεχνικών δυνατοτήτων των εν λόγω μέσων, ενώ εξασφαλίστηκε η διατήρηση των άρθρων στις συνεργαζόμενες ιστοσελίδες, ως βέλτιστη πρακτική για τη συσσώρευση οργανικής επισκεψιμότητας, καθώς και η παροχή, όπου αυτό ήταν εφικτό, σχετικών αναφορών με δεδομένα επισκεψιμότητας [web metrics]. Μετά την ολοκλήρωση κάθε δημοσίευσης πραγματοποιούνταν ψηφιακή αποδελτίωση και υπολογισμός του αντίκτυπου [data impact], δηλαδή της συνολικής διαδικτυακής απήχησης της δράσης, σε συνάρτηση με την επισκεψιμότητα στην πλατφόρμα του JustReDI. Η συστηματική αποτίμηση των δεδομένων αυτών παρείχε πολύτιμες πληροφορίες για τον τρόπο με τον οποίο το περιεχόμενο της δράσης γινόταν αντιληπτό και διαχεόταν στις τοπικές κοινωνίες, συμβάλλοντας σε μια πιο τεκμηριωμένη και προσαρμοστική επικοινωνιακή πρακτική.

Η δραστηριότητα στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, κυρίως στο Facebook και συμπληρωματικά στο YouTube, αποτέλεσε βασικό δίαυλο διάδρασης της δράσης με το κοινό (Huber et al., 2019). Η δημιουργία του επίσημου Facebook Fan Page του JustReDI (@JustReDIproject) λειτούργησε ως κεντρικός κόμβος πληροφόρησης, επικοινωνίας και κοινωνικής συμμετοχής. Μέσω της σελίδας, το κοινό είχε τη δυνατότητα να ενημερώνεται για τις δράσεις του, να σχολιάζει, να υποβάλλει ερωτήσεις και να συμμετέχει ενεργά στη διάδοση του περιεχο-

μένου, δημιουργώντας μια άτυπη κοινότητα πρακτικής γύρω από τα θέματα της πράσινης μετάβασης, του ψηφιακού μετασχηματισμού και της δίκαιης ανάπτυξης. Οι αναρτήσεις περιλάμβαναν έναν συνδυασμό από advertorials, ενημερωτικά άρθρα και πρωτότυπο οπτικό υλικό για την επικοινωνία των εκάστοτε εκδηλώσεων. Στο ίδιο πλαίσιο, δημιουργήθηκε και λειτούργησε το επίσημο κανάλι του έργου στο YouTube (@JustReDIproject), το οποίο φιλοξενεί βίντεο από τα fora διαλόγου και τις ενημερωτικές ημερίδες, διευρύνοντας την προσβασιμότητα του οπτικοακουστικού υλικού σε ευρύτερα κοινά.

Η στρατηγική βελτιστοποίησης για μηχανές αναζήτησης εφαρμόστηκε συστηματικά, τόσο σε επίπεδο OnPage SEO όσο και OffPage SEO (Engge, Spencer & Stricchiola, 2015).³ Πραγματοποιήθηκε έρευνα μέσω επιγραμμικής χαρτογράφησης για την επιλογή των κατάλληλων λέξεων-κλειδιών (SEO map): οι τελικές επιλογές των όρων ήταν: «πράσινη μετάβαση», «ψηφιακή μετάβαση» και «διττή μετάβαση». Σε επίπεδο OffPage SEO, οι επιλεγμένες λέξεις-κλειδιά ενσωματώνονταν όχι μόνο στο περιεχόμενο της πλατφόρμας –τόσο στο στατικό όσο και σε αυτό του ιστολογίου, στο οποίο αναρτήθηκαν αρκετά σχετικά κείμενα– αλλά και στις συνεργαζόμενες ιστοσελίδες μέσω των advertorials, με στόχο την ενίσχυση της δημιουργίας στοχευμένων συνδέσμων [link building]. Η συνεργασία με τοπικά ψηφιακά μέσα συνέβαλε στη δημιουργία ενός αξιόπιστου δικτύου backlinks, ενώ οι σύνδεσμοι της δράσης από τις ιστοσελίδες πανεπιστημίων και ερευνητικών φορέων ενίσχυσαν περαιτέρω την αξιοπιστία της διαδικτυακής του παρουσίας. Η στρατηγική αυτή αποδείχθηκε πολλαπλασιαστική, καθώς οι αλγόριθμοι των μηχανών αναζήτησης αξιολογούν τέτοιους συνδέσμους ως δείκτες υψηλής εγκυρότητας.

Τέλος, οι δράσεις ψηφιακών δημοσίων σχέσεων αξιοποίησαν τόσο την παρουσία του JustReDI στα κοινωνικά δίκτυα όσο και τις απευθείας επικοινωνίες των μελών της ομάδας με τοπικά μέσα, φορείς και θεσμούς ενδιαφέροντος. Μέσα από αυτές τις αμφίδρομες σχέσεις αναπτύχθηκαν άτυπα ψηφιακά δίκτυα διάχυσης και συνεργασίας, τα οποία λειτούργησαν ως μηχανισμοί κοινωνικής ευαισθητοποίησης και συλλογικής εμπλοκής. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην προώθηση θεματικού υλικού σχετικού με τη διεξαγωγή των θεματικών forum διαλόγου και των ενημερωτικών ημερίδων, με στόχο να ενισχυθούν οι τοπικές κοινότητες γνώσης και συμμετοχής γύρω από τους πυλώνες της δράσης. Συνολικά, η αποτελεσματικότητα όλων αυτών των ενεργειών αξιολογήθηκε βάσει συγκεκριμένων δεικτών απόδοσης [KPIs] και οροσήμων [milestones],

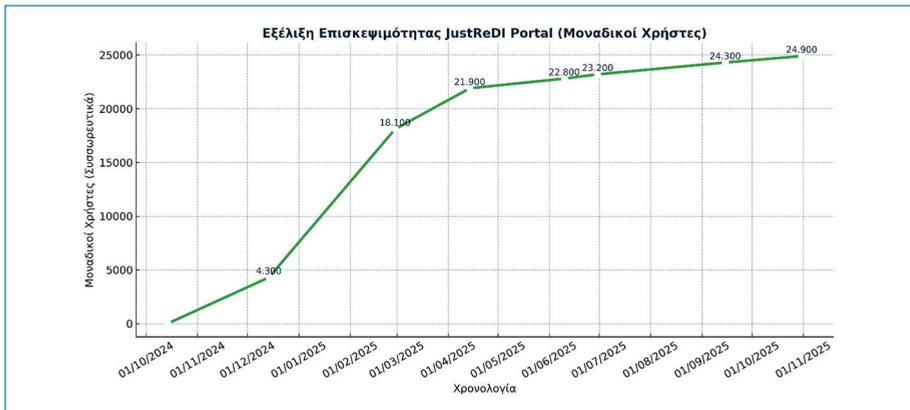
³To search engine optimisation περιλαμβάνει τεχνικές για την αύξηση της ορατότητας μιας ιστοσελίδας στα οργανικά αποτελέσματα. Το OnPage SEO αφορά τις βελτιώσεις μέσα στην ίδια την ιστοσελίδα (π.χ. βελτίωση τίτλων, περιεχομένου και δομής), ενώ το OffPage SEO επικεντρώνεται σε εξωτερικούς παράγοντες, όπως τα backlinks και η κοινωνική δικτύωση.

τα οποία συνδέθηκαν με την πορεία υλοποίησης του JustReDI και, κυρίως, με τις δια ζώσης εκδηλώσεις και τις αντίστοιχες εκστρατείες κοινωνικού μάρκετινγκ που πραγματοποιήθηκαν. Τα σχετικά δεδομένα αντλήθηκαν από ψηφιακά εργαλεία, όπως η πλατφόρμα Google Analytics, και συμπληρώθηκαν από μη αυτοματοποιημένη αποδελτίωση δημοσιευμάτων και καταγραφή επιμέρους ψηφιακών δραστηριοτήτων.

Ψηφιακή ορατότητα και απόδοση των ενεργειών επικοινωνίας

Η επικοινωνιακή στρατηγική του έργου δεν αποτέλεσε συμπληρωματική λειτουργία του, αλλά ουσιαστικό εργαλείο για τη διαμόρφωση ενός δημόσιου χώρου διαλόγου, «διαμοιρασμένης γνώσης» και κοινωνικής ενδυνάμωσης γύρω από την πράσινη και ψηφιακή μετάβαση. Κομβικό στοιχείο προς αυτή την κατεύθυνση αποτέλεσε η ανάπτυξη και λειτουργία της πλατφόρμας JustReDI, η οποία συνέβαλε καθοριστικά στη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου ψηφιακού οικοσυστήματος γνώσης που συνέδεσε την τεχνολογική καινοτομία με την επιστημονική έρευνα και τη δημόσια λογοδοσία. Η αρχιτεκτονική της δομής οργανώθηκε γύρω από τους τρεις βασικούς θεματικούς άξονες –πράσινη μετάβαση, ψηφιακό μετασχηματισμό και διττή μετάβαση– προσφέροντας στους χρήστες πρόσβαση σε ένα εκτενές αποθετήριο ερευνητικού περιεχομένου, δεδομένων και πολιτικών προτάσεων. Η διαδραστική της φύση, που επιτρέπει τη γεωχωρική ανάλυση και οπτικοποίηση των δεδομένων, σε συνδυασμό με την ευκολία πρόσβασης, συνέβαλαν αποφασιστικά στη διαμόρφωση των προϋποθέσεων για τη δημιουργία ενός οικοσυστήματος συνεργασίας και εμπιστοσύνης. Έτσι, η πλατφόρμα λειτουργεί ως κεντρικός κόμβος ανοιχτής επιστήμης [open science], επιτρέποντας τη διάχυση πρωτογενών δεδομένων και επιστημονικών εκθέσεων, καθώς και την ελεύθερη αξιοποίησή τους (Miedema, 2022).

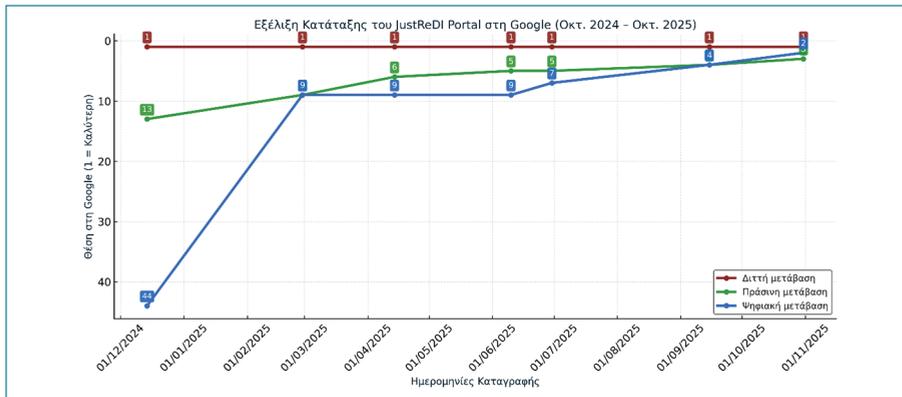
Η πλατφόρμα JustReDI κατέγραψε μια απολύτως ικανοποιητική επισκεψιμότητα για τα δεδομένα της επικοινωνίας ερευνητικών έργων (βλ. Γράφημα 1), σύμφωνα με τα στοιχεία του Google Analytics. Η επισκεψιμότητα αυτή αποτέλεσε το σωρευτικό αποτέλεσμα της επικοινωνιακής στρατηγικής. Αρχικά, η δράση επιδίωξε να διαμορφώσει μια δυναμική παρουσία στα κοινωνικά δίκτυα, μέσω της σελίδας Facebook και του καναλιού YouTube, όπου δημοσιοποιούνταν συστηματικά οι επιστημονικές δράσεις και θεματικές εκδηλώσεις, παράλληλα με υλικό υψηλής πληροφοριακής αξίας. Η αξιοποίηση των κοινωνικών μέσων συνέβαλε στην καλλιέργεια μιας ζωντανής κοινότητας αλληλεπίδρασης και διάχυσης γνώσης, ενισχύοντας την κοινωνική διάσταση της έρευνας (Boyd & Ellison, 2007).



Γράφημα 1. Εξέλιξη της επισκεψιμότητας της πλατφόρμας JustReDI (έναρξη λειτουργίας: 14/10/2024). Καταγραφή 7 ορόσημων, με τελευταίο αυτό που σχετίζεται με το 7ο Forum Διαλόγου (31/10/2025).

Η στοχευμένη OffPage SEO στρατηγική των native καμπανιών στο πλαίσιο του κοινωνικού μάρκετινγκ υλοποιήθηκε με τις πληρωμένες καταχωρήσεις 39 άρθρων προβολής σε τοπικές και περιφερειακές ιστοσελίδες. Σημαντική συμβολή στην ενίσχυση της ψηφιακής παρουσίας του JustReDI και στην κατεύθυνση των χρηστών προς το portal της δράσης είχαν και τα οργανικά δημοσιεύματα σε ηλεκτρονικά μέσα ενημέρωσης Πιο συγκεκριμένα, σε οργανικό επίπεδο, καταγράφηκαν συνολικά 135 δημοσιεύματα με αναφορές στις διάφορες δράσεις του JustReDI, ενισχύοντας σημαντικά την ορατότητα του ερευνητικού προγράμματος στο δημόσιο και επιστημονικό πεδίο. Πολλά από αυτά τα δημοσιεύματα βασίστηκαν στα ενημερωτικά και απολογιστικά δελτία Τύπου των εκδηλώσεων της δράσης, τα οποία περιείχαν συνδέσμους ανακατεύθυνσης στα ψηφιακά σημεία διεπαφής της, σε μια προσπάθεια να τοποθετηθούν επιπρόσθετα backlinks στην εγχώρια ψηφιακή δημόσια σφαίρα.

Αναφορικά με τη δραστηριότητα των κοινωνικών δικτύων, μέσα από τη σελίδα της δράσης στο Facebook έγιναν 115 αναρτήσεις, ενώ καταγράφηκαν 61 κοινοποιήσεις τους, καθώς και 114 αναρτήσεις με αναφορές [mention] ή συνδέσμους που παρέπεμπαν στην ιστοσελίδα του JustReDI. Αντίστοιχα, στο κανάλι του YouTube αναρτήθηκαν οκτώ βίντεο, συνολικής διάρκειας σχεδόν δέκα ωρών. Το σωρευτικό αποτέλεσμα όλων αυτών των δράσεων ψηφιακού κοινωνικού μάρκετινγκ –με κεντρική στόχευση την κατεύθυνση των χρηστών του διαδικτύου που ενδιαφέρονται για τα ζητήματα της πράσινης, ψηφιακής και διττής μετάβασης στο JustReDI portal– αποτυπώνεται ενδεικτικά στο Γράφημα 2.



Γράφημα 2. Εξέλιξη της κατάταξης των επιλεγμένων λέξεων-κλειδιών από την έναρξη λειτουργίας της πλατφόρμας JustReDI (14/10/2024). Καταγραφή 7 ορόσημων, με τελευταίο αυτό που σχετίζεται με το 7ο Forum Διαλόγου (31/10/2025).

Το Γράφημα κατάταξης λέξεων-κλειδιών αποτυπώνει με σαφήνεια τη σταδιακή βελτίωση της οργανικής ορατότητας του έργου στις μηχανές αναζήτησης, ως αποτέλεσμα της συνολικής SEO στρατηγικής που περιγράφηκε παραπάνω. Οι δείκτες καταδεικνύουν ότι, σε διάστημα μικρότερο του έτους από την έναρξη λειτουργίας της πλατφόρμας JustReDI, οι επιλεγμένες λέξεις-κλειδιά κατέγραψαν αξιοσημείωτη άνοδο στις θέσεις κατάταξης της Google – με τη φράση «διττή μετάβαση» να διατηρεί σταθερά την πρώτη θέση και τις φράσεις «πράσινη μετάβαση» και «ψηφιακή μετάβαση» να βελτιώνονται από την 13η και 44η θέση, αντίστοιχα, στις πρώτες τρεις. Η εξέλιξη αυτή επιβεβαιώνει την αποτελεσματικότητα της συνδυασμένης προσέγγισης OnPage και OffPage SEO, καθώς και τη δυναμική της στοχευμένης ψηφιακής επικοινωνίας στην ενίσχυση της θεματικής αυθεντίας ενός ιστότοπου [domain authority]. Παράλληλα, καταδεικνύει ότι η συνεπής παραγωγή και διάχυση περιεχομένου υψηλής συνάφειας, σε συνδυασμό με ποιοτικούς εξωτερικούς συνδέσμους, μπορεί να οδηγήσει σε σταθερή και διατηρήσιμη βελτίωση των οργανικών αποτελεσμάτων αναζήτησης.

Η επικοινωνία της επιστήμης ως μοχλός κοινωνικής δυναμικής

Η περίπτωση του JustReDI αναδεικνύει με σαφήνεια ότι η επικοινωνία της επιστήμης δεν (πρέπει να) αποτελεί απλώς συμπληρωματική συνιστώσα ενός ερευνητικού προγράμματος, αλλά θεμελιώδη όρο για τη μετατροπή της γνώσης σε κοινωνικό κεφάλαιο. Σε μια εποχή όπου η πράσινη και ψηφιακή μετάβαση επανακαθορίζουν τα παραγωγικά, θεσμικά και πολιτισμικά πρότυπα των κοινω-

νών, η διάχυση της επιστημονικής πληροφορίας δεν μπορεί να περιορίζεται σε μια μονόδρομη διαδικασία ενημέρωσης. Οφείλει να ενσαρκώνει έναν διαρκή, συμμετοχικό και διαφανή διάλογο ανάμεσα στους ερευνητές, τους πολίτες και τους φορείς χάραξης πολιτικής. Μέσα από αυτή τη συνθήκη διαλόγου, η επιστήμη αποκτά κοινωνική νομιμοποίηση και καθίσταται κινητήρια δύναμη ενός δίκαιου και βιώσιμου μετασχηματισμού. Βασική προϋπόθεση, ωστόσο, αποτελεί η στοχευμένη επικοινωνία των δράσεων σε επιλεγμένα κοινά, ιδίως στις περιπτώσεις τοπικών κοινωνιών. Έτσι, η αλληλεπίδραση επιστημόνων και ερευνητών με τους πολίτες, τους τοπικούς φορείς και τα ενδιαφερόμενα μέρη διαμορφώνεται ως μια διαδικασία τριών σταδίων: προετοιμάζεται μέσω της ψηφιακής διάχυσης περιεχομένου, εξελίσσεται διαλογικά στο πλαίσιο των διαζώσεων εκδηλώσεων και επαφών, και, τελικά, καθίσταται παραγωγική ως μια ανοιχτή στην κοινωνία διαδικασία.

Η εμπειρία του JustReDI δείχνει ότι η επικοινωνία, όταν σχεδιάζεται με όρους συν-δημιουργίας και κοινωνικής εμπλοκής, μπορεί να λειτουργήσει ως γέφυρα ανάμεσα στη θεωρητική έρευνα και την εφαρμοσμένη κοινωνικοπολιτική δράση. Η στοχευμένη επικοινωνιακή στρατηγική που ακολουθήθηκε έδειξε ότι η αξιοποίηση ψηφιακών καναλιών, κοινωνικών δικτύων και εργαλείων SEO, όταν συνδυάζεται με ποιοτικό περιεχόμενο, μπορεί να οδηγήσει σε ουσιαστική κοινωνική απήχηση, πέρα από τις παραδοσιακές μορφές προβολής. Οι πολίτες, οι τοπικοί φορείς και τα ενδιαφερόμενα μέρη, μέσα από διαδικασίες ανοιχτής πληροφόρησης και ενεργού συμμετοχής, μετατρέπονται από αποδέκτες σε δυναμικούς συμμετόχους στη διαμόρφωση των προτεινόμενων από τη δράση δημόσιων πολιτικών. Η προσέγγιση αυτή δεν ενισχύει μόνο την αποδοχή των ερευνητικών αποτελεσμάτων, αλλά και την ικανότητα των τοπικών και περιφερειακών κοινωνιών να κατανοούν, να ερμηνεύουν και να αξιοποιούν την επιστημονική γνώση ως μέσο ενδυνάμωσης και ανθεκτικότητας. Παράλληλα, τις καθιστά ικανές να συμμετέχουν ενεργά σε δυναμικές κοινωνικές διαδικασίες με σύνθετες και επίμαχες διαστάσεις.

Σε τελική ανάλυση, η εμβληματική δράση JustReDI δεν υπήρξε απλώς μια δράση διάχυσης ερευνητικής και επιστημονικής γνώσης, αλλά μια πρακτική εφαρμογή της επικοινωνίας ως κοινωνικής πράξης. Μέσα από την παραγωγή ερευνητικών δεδομένων, επιστημονικών αναλύσεων και κατευθύνσεων ή/και προτάσεων πολιτικής, επιχειρήθηκε να αναδειχθεί ότι η δίκαιη πράσινη και ψηφιακή μετάβαση δεν αποτελεί μόνο οικονομικό ή τεχνολογικό στόχο, αλλά και μια δυναμική πολιτισμική διαδικασία υψηλής κοινωνικής σημασίας, που προϋποθέτει αμοιβαία κατανόηση, συμμετοχή και εμπιστοσύνη από το σύνολο της κοινωνίας. Η επικοινωνία της επιστήμης, όταν υπηρετεί αυτές τις αρχές, μπορεί να μετατραπεί σε μοχλό συλλογικής μάθησης και κοινωνικής καινο-

τομίας. Το αποτόπωμα του JustReDI αφήνει τη δική του παρακαταθήκη για το πώς η γνώση –η κοινή μας γνώση– μπορεί να γίνει κινητήριος δύναμη μιας πιο συμπεριληπτικής, δημοκρατικής και βιώσιμης κοινωνίας.

Βιβλιογραφία

- Boyd, D. & Ellison, N.B. (2007). “Social network sites: Definition, history, and scholarship”, *Journal of Computer-Mediated Communication*, 13(1): 210-230.
- Bucchi, M. & Trench, B. (eds) (2021). *Routledge handbook of public communication of science and technology*. 3rd edition. Routledge.
- Carpentier, N. (2011). *Media and participation: A site of ideological-democratic struggle*. Intellect Books.
- Chaffey, D. & Ellis-Chadwick, F. (2019). *Digital marketing*. 7th edition. Pearson.
- Enge, E., Spencer, S. & Stricchiola, J. (2015). *The art of SEO: Mastering search engine optimization*. 3rd edition. O’Reilly Media.
- Felt, U. & Wynne, B. (2007). *Taking European knowledge society seriously*. Publications Office of the European Union.
- Floridi, L. (2010). *Information: A very short introduction*. Oxford University Press.
- Folke, C., Carpenter, S.R., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T. & Rockström, J. (2010). “Resilience thinking: Integrating resilience, adaptability and transformability”, *Ecology and Society*, 15(4): 20.
- Huber, B., Barnidge, M., Gil de Zúñiga, H. & Liu, J. (2019). “Fostering public trust in science: The role of social media”, *Public Understanding of Science*, 28(7): 759-777.
- Irwin, A. (2014). “From deficit to democracy (re-visited)”, *Public Understanding of Science*, 23(1): 71-76.
- Jenkins, H., Ford, S. & Green, J. (2013). *Spreadable media: Creating value and meaning in a networked culture*. NYU Press.
- Kotler, P. & Lee, N.R. (2011). *Social marketing: Influencing behaviors for good*. 4th edition. SAGE Publications.
- Lewandowsky, S., Ecker, U.K.H. & Cook, J. (2017). “Beyond misinformation: Understanding and coping with the ‘post-truth’ era”, *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 6(4): 353-369.
- Lievrouw, L.A. & Livingstone, S. (eds) (2010). *Handbook of new media: Social shaping and social consequences of ICTs*. Updated student edition. SAGE Publications.
- McQuail, D. (2010). *McQuail’s mass communication theory*. 6th ed. SAGE Publications.
- Mezirow, J. (ed.) (2000). *Learning as transformation: Critical perspectives on a theory in progress*. Jossey-Bass Publishers.
- Miedema, F. (2022). *Open Science: The very idea*. Springer.
- Moulaert, F. & MacCallum, D. (eds) (2019). *Advanced introduction to social innovation*. Edward Elgar Publishing.
- Muench, S., Stoermer, E., Jensen, K., Asikainen, T., Salvi M., & Scapolo, F. (2022). *Towards a green and digital future*. Publications Office of the European Union.

- Murray, R., Caulier-Grice, J. & Mulgan, G. (2010). *The open book of social innovation*. The Young Foundation & NESTA.
- Nowotny, H., Scott, P. & Gibbons, M. (2001). *Re-thinking science: Knowledge and the public in an age of uncertainty*. Polity Press.
- OECD/Eurostat (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation*. 4th edition. OECD Publishing.
- Papacharissi, Z. (2010). *A private sphere: Democracy in a digital age*. Polity Press.
- Peters, H.P., Dunwoody, S., Allgaier, J., Lo, Y.Y. & Brossard, D. (2014). “Public communication of science 2.0: Is the communication of science via the “new media” online a genuine transformation or old wine in new bottles?”, *EMBO Reports*, 15(7): 749-753.
- Stilgoe, J. (2020). *Who’s driving innovation? New technologies and the collaborative state*. Palgrave Macmillan.
- Stilgoe, J., Lock, S. & Wilsdon, J. (2014). “Why should we promote public engagement with science?”, *Public Understanding of Science*, 23(1): 4-15.
- Trench, B. (2008). “Towards an analytical framework of science communication models”, in M. Bucchi & B. Trench (eds). *Handbook of public communication of science and technology*. Routledge: 119-135.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge University Press.

ΠΡΑΣΙΝΗ ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΦΤΩΧΕΙΑΣ: ΣΥΝΕΡΓΕΙΕΣ ΚΑΙ ΑΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΣΧΕΔΙΑΖΟΜΕΝΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ

Λυδία Αβράμη, Αθανασία Ανδριανοπούλου, Έλενα Γεωργοπούλου,
Ιωάννης Κ. Καλδέλλης, Δημήτρης Καπετανάκης, Παναγιώτης Κτενίδης,
Σεβαστιανός Μοιρασγεντής, Δέσποινα Μπουλογιώργου,
Γιάννης Σαραφίδης*

Εισαγωγή

Η ενεργειακή φτώχεια ή ένδεια αποτελεί ένα από τα πλέον σημαντικά κοινωνικοοικονομικά προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι ευρωπαϊκές χώρες, με την Ελλάδα να συγκαταλέγεται μεταξύ των κρατών που πλήττονται περισσότερο. Ως ενεργειακή φτώχεια ορίζεται η αδυναμία πρόσβασης των νοικοκυριών σε απαραίτητες ενεργειακές υπηρεσίες που εξασφαλίζουν βασικά επίπεδα και αξιοπρεπή πρότυπα διαβίωσης και υγείας, συμπεριλαμβανομένων της επαρκούς θέρμανσης, του ζεστού νερού χρήσης, της ψύξης/δροσισμού, του φωτισμού και της ενέργειας για ηλεκτρικές συσκευές. Ο ορισμός αυτός, σύμφωνα με τις

* Η Λ. Αβράμη είναι Επιστημονική Συνεργάτιδα ΕΚΚΕ. Η Α. Ανδριανοπούλου είναι Επιστημονική Συνεργάτιδα ΠαΔΑ. Η Ε. Γεωργοπούλου είναι Κύρια Ερευνήτρια ΕΑΑ. Ο Ι.Κ. Καλδέλλης είναι Καθηγητής ΠαΔΑ. Ο Δ. Καπετανάκης είναι Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΑΑ. Ο Π. Κτενίδης είναι Ειδικός Ερευνητής και Ακαδημαϊκός Σύμβουλος ΠαΔΑ. Ο Σ. Μοιρασγεντής είναι Διευθυντής Ερευνών ΕΑΑ. Η Δ. Μπουλογιώργου είναι Υποψήφια Διδάκτωρ ΠαΔΑ. Ο Γ. Σαραφίδης είναι Διευθυντής Ερευνών ΕΑΑ.

Οδηγίες (ΕΕ) 2023/955 και (ΕΕ) 2023/1791, λαμβάνει υπόψη το εθνικό πλαίσιο, την υφιστάμενη κοινωνική πολιτική και άλλες συναφείς δημόσιες πολιτικές.

Πρόκειται αδιαμφισβήτητα για ένα πολυδιάστατο κοινωνικό πρόβλημα, το οποίο σχετίζεται καταρχάς με τα εισοδήματα των νοικοκυριών, τις τιμές ενέργειας και την ενεργειακή αποδοτικότητα των κατοικιών, αλλά και με άλλες παραμέτρους, όπως η προϋπάρχουσα κατάσταση υγείας των μελών του νοικοκυριού, οι κλιματικές συνθήκες κ.λπ. (Mashhoodi et al., 2019· Thomson et al., 2017· Charlier & Legendre, 2019· Baker et al., 2018). Στη βάση αυτή το πρόβλημα της ενεργειακής φτώχειας έχει οξυνθεί τα τελευταία χρόνια, καθώς διαδοχικές κρίσεις, όπως η οικονομική ύφεση της προηγούμενης δεκαετίας, η πανδημία COVID-19 και η εκτίναξη των τιμών ενέργειας το 2022 λόγω του πολέμου στην Ουκρανία, έχουν μειώσει την αγοραστική δύναμη των νοικοκυριών αυξάνοντας παράλληλα το κόστος διαβίωσης.

Η πράσινη μετάβαση, η οποία αποτελεί βασικό στόχο της Ευρωπαϊκής Ένωσης στην προσπάθεια αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής, επιφέρει περαιτέρω προκλήσεις στο ζήτημα της ενεργειακής φτώχειας. Η Ε.Ε. από τη μία πλευρά προωθεί παρεμβάσεις που μπορούν να συμβάλουν και στην αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας, καθώς μειώνουν την ενεργειακή ζήτηση και τις τιμές ενέργειας. Τέτοιες είναι η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων και η αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Από την άλλη, όμως, κάποιες από τις πολιτικές της, όπως για παράδειγμα η επέκταση του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών στα κτίρια και στις οδικές μεταφορές, μπορούν να οδηγήσουν μεσοπρόθεσμα σε αυξήσεις των τιμών ενέργειας δυσχεραίνοντας περαιτέρω τη θέση των νοικοκυριών ως προς το ζήτημα της ενεργειακής φτώχειας.

Στο πλαίσιο της εμβληματικής δράσης JustReDI πραγματοποιήθηκε λεπτομερής ανάλυση του φαινομένου, με στόχο την κατανόηση και αποτύπωσή του τόσο σε εθνικό όσο και σε περιφερειακό επίπεδο. Στο παρόν άρθρο επιχειρείται μια συνοπτική παρουσίαση των ευρημάτων που αναφέρονται στα επίπεδα ενεργειακής φτώχειας στην Ελλάδα βάσει διαφόρων δεικτών, στις προσδιοριστικές παραμέτρους της ενεργειακής φτώχειας, καθώς και στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των πολιτικών και των μέτρων αντιμετώπισής της, που προδιαγράφουν συγκεκριμένες προτάσεις πολιτικής (Παραδοτέα 3.1, 3.2α, 3.2β, και 3.4 του JustReDI). Στο πλαίσιο αυτό αναδεικνύεται ιδιαίτερα η συμβολή της τοπικής αυτοδιοίκησης και των τεχνολογιών αποκεντρωμένης παραγωγής ενέργειας στον περιορισμό της ενεργειακής φτώχειας. Μέσα από επιλεγμένες περιπτώσεις, όπως για παράδειγμα του Ιλίου, των Κυθήρων, της Τήλου και του Χαλανδρίου, αναδεικνύεται ο ρόλος, τα πλεονεκτήματα και οι αδυναμίες των ενεργειακών κοινοτήτων και των τοπικών μηχανισμών δραστηριοποίησης

ως βασικών εργαλείων τεχνολογικής πρωτοπορίας, κοινωνικής συμπερίληψης και ενεργειακής δικαιοσύνης.

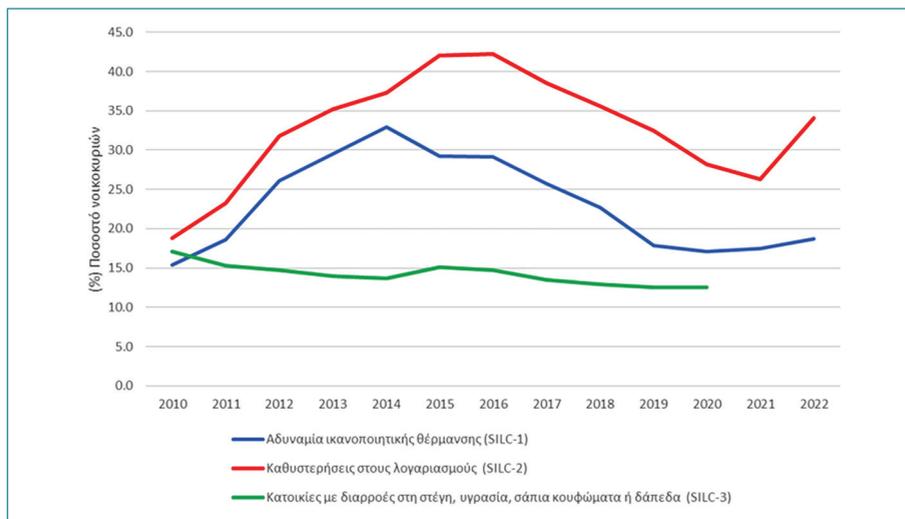
Επίπεδα ενεργειακής φτώχειας στην Ελλάδα με διάφορους δείκτες

Η βιβλιογραφία διακρίνει εν γένει δύο βασικές κατηγορίες δεικτών για την αποτύπωση του φαινομένου. Οι *υποκειμενικοί δείκτες* βασίζονται σε αυτοαναφορικές δηλώσεις των νοικοκυριών που αντλούνται συνήθως από την «Έρευνα εισοδήματος και συνθηκών διαβίωσης των νοικοκυριών» [EU Statistics on Income and Living Conditions, EU-SILC] ή άλλες παρόμοιες έρευνες. Οι *αντικειμενικοί δείκτες*, όπως ο εθνικός δείκτης ενεργειακής φτώχειας που χρησιμοποιείται από την ελληνική κυβέρνηση [National Energy Poverty Indicator, NEPI], συνδυάζουν δεδομένα εισοδήματος, ενεργειακών δαπανών και ενεργειακής απόδοσης των κατοικιών για να καταγράψουν την ένταση της ενεργειακής φτώχειας. Πρόκειται για δεδομένα, που συνήθως αντλούνται από την «Έρευνα οικογενειακών προϋπολογισμών» [Household Budget Survey, HBS]. Στον Πίνακα 1 παρατίθενται οι υποκειμενικοί και οι αντικειμενικοί δείκτες που χρησιμοποιήθηκαν για τη μέτρηση της ενεργειακής φτώχειας στο πλαίσιο του JustReDI. Κάθε δείκτης παρουσιάζει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα σε ό,τι αφορά την αποτύπωση του φαινομένου (Halkos & Kostakis, 2023· Thema & Vondung, 2020· Herrero, 2017). Για τον λόγο αυτόν η βιβλιογραφία προτείνει τη χρήση πολλαπλών δεικτών για την ανάλυση του φαινομένου, προκειμένου να επιτυγχάνεται μια πιο ολιστική και αξιόπιστη χαρτογράφηση του.

Οι υποκειμενικοί δείκτες που βασίζονται σε αυτοαναφορικές αξιολογήσεις των νοικοκυριών καταδεικνύουν τις δυσκολίες που αντιμετωπίζει μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού όσον αφορά την κάλυψη των βασικών ενεργειακών αναγκών του. Ειδικότερα, ο δείκτης SILC-1, που εξετάζει την αδυναμία επαρκούς θέρμανσης, καταγράφει ανοδική πορεία από το 2010 μέχρι το 2014, όπου σημειώνεται το υψηλότερο ποσοστό, ενώ ο δείκτης SILC-2, που αφορά τις καθυστερήσεις στην εξόφληση λογαριασμών, εμφανίζει παρόμοια τάση, με εκ νέου αύξηση μετά το 2021. Και οι δύο αυτοί δείκτες αναδεικνύουν τη διαχρονικά υψηλή τρωτότητα των ελληνικών νοικοκυριών όσον αφορά την ενεργειακή φτώχεια, με τη χώρα μας να αποτελεί ένα από τα πλέον πληττόμενα κράτη στην Ευρώπη (Γράφημα 1).

Πίνακας 1. Υποκειμενικοί και αντικειμενικοί δείκτες ενεργειακής φτώχειας που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση του JustReDI

	Δείκτης	Πηγή δεδομένων	Περιγραφή
<i>Υποκειμενικοί δείκτες ενεργειακής φτώχειας</i>			
1	SILC-1	EU-SILC	Νοικοκυριά με αδυναμία ικανοποιητικής θέρμανσης
2	SILC-2	EU-SILC	Νοικοκυριά με καθυστερήσεις πληρωμής στους λογαριασμούς κοινής ωφέλειας
3	SILC-3	EU-SILC	Νοικοκυριά που διαβιούν σε κατοικίες με διαρροές στη στέγη, υγρασία σε τοίχους, πατώματα, θεμέλια, σάπια κουφώματα ή δάπεδο
<i>Αντικειμενικοί δείκτες ενεργειακής φτώχειας</i>			
4	2M	HBS	Ένα νοικοκυριό ορίζεται ως ενεργειακά φτωχό αν ο λόγος των ενεργειακών δαπανών προς το διαθέσιμο εισόδημά του είναι μεγαλύτερος από το διπλάσιο της διαμέσου που υπολογίζεται σε εθνικό επίπεδο
5	M/2	HBS	Ένα νοικοκυριό ορίζεται ως ενεργειακά φτωχό αν οι ενεργειακές του δαπάνες είναι μικρότερες από το ήμισυ της διαμέσου των ενεργειακών δαπανών των νοικοκυριών που υπολογίζονται σε εθνικό επίπεδο
6	NEPI	HBS	Ένα νοικοκυριό χαρακτηρίζεται ως ενεργειακά φτωχό αν: (i) το ετήσιο κόστος της καταναλισκόμενης ενέργειας του νοικοκυριού είναι < 80% της ελάχιστα απαιτούμενης ενεργειακής κατανάλωσης, και (ii) το ισοδύναμο ετήσιο καθαρό εισόδημα του νοικοκυριού (βάση της σχετικής κλίμακας του ΟΟΣΑ) είναι < 60% της διαμέσου του αντιστοίχου εισοδήματος για το σύνολο των νοικοκυριών, σύμφωνα με τον ορισμό της σχετικής φτώχειας
7	HBS-RE	HBS	Ένα νοικοκυριό χαρακτηρίζεται ως ενεργειακά φτωχό αν: (i) το ετήσιο κόστος της καταναλισκόμενης ενέργειας του νοικοκυριού είναι < 60% της απαιτούμενης ενεργειακής κατανάλωσης όπως αυτή προσδιορίζεται από τον KENAK και (ii) το ισοδύναμο ετήσιο καθαρό εισόδημα του νοικοκυριού είναι < 70% της διαμέσου του αντιστοίχου εισοδήματος για το σύνολο των νοικοκυριών
8	LIHC	HBS	Ένα νοικοκυριό χαρακτηρίζεται ως ενεργειακά φτωχό αν: (i) οι ισοδύναμες απαιτούμενες ενεργειακές δαπάνες είναι > της διαμέσου αυτών που υπολογίζονται σε εθνικό επίπεδο, και (ii) διαθέτει εισόδημα (μετά την αφαίρεση των δαπανών στέγασης) < 60% της διαμέσου του εθνικού εισοδήματος (μετά την αφαίρεση των δαπανών στέγασης) προσαυξημένο με τις θεωρητικά απαιτούμενες ενεργειακές δαπάνες του νοικοκυριού που υπολογίστηκαν στη συνθήκη (i)
9	LILEE	HBS	Ένα νοικοκυριό χαρακτηρίζεται ως ενεργειακά φτωχό αν: (i) διαβιεί σε κατοικίες ενεργειακής κλάσης Δ ή και χαμηλότερης, και (ii) διαθέτει εισόδημα (μετά την αφαίρεση των δαπανών στέγασης) < 60% της διαμέσου του εθνικού εισοδήματος (μετά την αφαίρεση των δαπανών στέγασης) προσαυξημένο με τις θεωρητικά απαιτούμενες ενεργειακές δαπάνες του νοικοκυριού

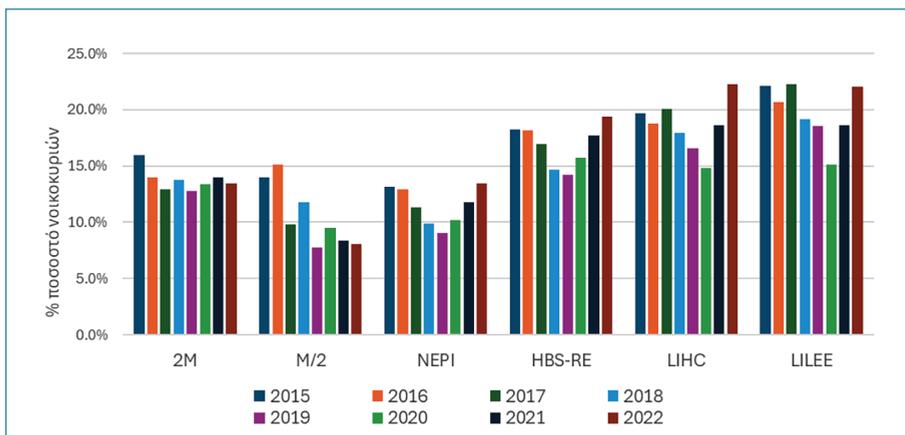


Γράφημα 1. Εξέλιξη υποκειμενικών δεικτών ενεργειακής φτώχειας στην Ελλάδα την περίοδο 2003-2022

Πηγή: EUROSTAT, Έρευνα EU-SILC.

Από την άλλη πλευρά, οι αντικειμενικοί δείκτες, που εστιάζουν στις ενεργειακές δαπάνες και στα εισοδήματα, παρέχουν μία πιο ενδελεχή ποσοτική αποτύπωση του προβλήματος (Γράφημα 2). Ο δείκτης 2M, που εξετάζει το ποσοστό των ενεργειακών δαπανών ως προς το εισόδημα, δείχνει ότι η ενεργειακή φτώχεια στην Ελλάδα συνδέεται σε σημαντικό βαθμό με το υψηλό ενεργειακό κόστος σε σχέση με το εισόδημα των νοικοκυριών. Τα χαμηλότερα, αλλά αρκετά σημαντικά ποσοστά ενεργειακής φτώχειας που υπολογίζονται με τον δείκτη M/2, δείχνουν ότι η υποκατανάλωση ενέργειας αποτελεί σημαντική διάσταση του προβλήματος της ενεργειακής φτώχειας στη χώρα, πιθανόν δε αποτυπώνουν νοικοκυριά με μεγάλο βάθος ενεργειακής φτώχειας ή νοικοκυριά που διαβιούν σε περιοχές με σχετικά πιο ήπιες κλιματικές συνθήκες. Οι δείκτες L1HC και L1LEE δίνουν τα υψηλότερα ποσοστά ενεργειακής φτώχειας, καθώς λαμβάνουν υπόψη και τα έξοδα στέγασης, που αποτελούν σημαντικό βάρος για πολλά νοικοκυριά, ενώ ουσιαστικά προσφέρουν μια αξιολόγηση της κατάστασης των νοικοκυριών με βάση το εισόδημά τους και την ενεργειακή απόδοση της κατοικίας τους. Οι δείκτες NEPI και HBS-RE λαμβάνουν υπόψη τόσο το εισόδημα των νοικοκυριών όσο και την απόκλιση των ενεργειακών δαπανών που πραγματοποιούν τα νοικοκυριά από τις ελάχιστες ή τις θεωρητικά απαιτούμενες, προκειμένου να εξασφαλίζονται συνθήκες θερμικής άνεσης εντός των κτιρίων. Ουσιαστικά και οι δύο δίνουν έμφαση στην υποκατανάλωση

ενέργειας από την πλευρά των νοικοκυριών. Οι δείκτες αυτοί παρουσιάζουν παρόμοια συμπεριφορά ως προς τη διαχρονική εξέλιξή τους, με τον δείκτη HBS-RE να χαρακτηρίζει μεγαλύτερο ποσοστό νοικοκυριών ως ενεργειακά φτωχό σε σχέση με τον NEPI, λόγω του ότι λαμβάνει υπόψη τις ενεργειακές απαιτήσεις των νοικοκυριών με βάση τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων [KENAK], αλλά και του ότι χρησιμοποιεί ελαστικότερο εισοδηματικό κριτήριο. Η επιδείνωση των δεικτών αυτών μετά το 2020 υποδηλώνει την αρνητική επίδραση των αυξημένων τιμών ενέργειας. Σύμφωνα με τον δείκτη NEPI για το 2022 ως ενεργειακά ενδεές προσδιορίζεται το 13,4% των νοικοκυριών, ενώ με τον δείκτη HBS-RE ως ενεργειακά φτωχό προσδιορίζεται, για το ίδιο έτος, το 19,4% των νοικοκυριών. Είναι αξιοσημείωτο ότι νοικοκυριά που εμφανίζονται ως ενεργειακά φτωχά με τον ένα δείκτη είναι δυνατό να μη χαρακτηρίζονται ως τέτοια με κάποιον άλλο, πράγμα που καταδεικνύει τον πολυδιάστατο χαρακτήρα του προβλήματος, αλλά και το ότι κάθε δείκτης, με βάση τη δομή του, είναι δυνατόν να καλύπτει διαφορετικές διαστάσεις της ενεργειακής φτώχειας (βλ. περισσότερα στο Καπετανάκης κ.ά., 2024).



Γράφημα 2. Διαχρονική εξέλιξη του ποσοστού των ενεργειακά φτωχών νοικοκυριών στην Ελλάδα με βάση τους αντικειμενικούς δείκτες 2M, M/2, NEPI, HBS-RE, LIHC και LILEE, για τα έτη 2015-2022

Προσδιοριστικές παράμετροι της ενεργειακής φτώχειας στην Ελλάδα

Η διαμόρφωση αποτελεσματικών πολιτικών αντιμετώπισης της ενεργειακής φτώχειας προϋποθέτει την ποιοτική και ποσοτική αξιολόγηση των προσδιοριστικών της παραμέτρων. Μια τέτοια ανάλυση επιχειρήθηκε στο πλαίσιο του

JustReDI (Καπετανάκης κ.ά., 2025), χρησιμοποιώντας διάφορους αντικειμενικούς δείκτες μέτρησής της (NEPI, HBS-RE, LIHC, LILEE) και αναπτύσσοντας οικονομετρικά μοντέλα λογιστικής παλινδρόμησης. Στα μοντέλα αυτά οι δείκτες ενεργειακής φτώχειας αποτελούν τις εξαρτημένες μεταβλητές, ενώ μια σειρά κοινωνικοοικονομικών παραμέτρων εισάγονται ως ανεξάρτητες μεταβλητές και στον βαθμό που αξιολογούνται ως στατιστικά σημαντικές λειτουργούν ως προσδιοριστικές παράμετροι του φαινομένου. Η ανάλυση βασίσθηκε στα μικροδεδομένα της Έρευνας οικογενειακών προϋπολογισμών [ΕΟΠ] της ΕΛΣΤΑΤ για τα έτη 2020, 2021 και 2022. Προς τούτο, αξιοποιήθηκαν τα δημόσια αρχεία της ΕΟΠ για τα αντίστοιχα έτη τα οποία εντάχθηκαν σε ένα ενιαίο αρχείο, ενώ ενσωματώθηκαν και πρόσθετες παράμετροι της έρευνας, οι οποίες διατέθηκαν στην Ομάδα Έργου από την ΕΛΣΤΑΤ. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης αναδεικνύουν τα ακόλουθα:

- Ως προς τη *σύνθεση των νοικοκυριών*, πολυμελή νοικοκυριά και νοικοκυριά με ηλικιωμένους φαίνεται ότι συσχετίζονται με αυξημένα ποσοστά ενεργειακής φτώχειας σε όλα τα μοντέλα.
- Ως προς τα *χαρακτηριστικά της κατοικίας*, η επιφάνεια εμφανίζει θετική συσχέτιση με την πιθανότητα εμφάνισης ενεργειακής φτώχειας, υποδεικνύοντας ότι νοικοκυριά που διαβιούν σε κατοικίες μεγαλύτερης επιφάνειας είναι πιθανότερο να είναι φτωχά από ενεργειακή άποψη. Επίσης, η παλαιότητα της κατοικίας που χαρακτηρίζει σε μεγάλο βαθμό και την ενεργειακή της απόδοση, συσχετίζεται με αυξημένα ποσοστά ενεργειακής φτώχειας. Αντίθετα, η πιθανότητα ενεργειακής ένδειας μειώνεται αν τα νοικοκυριά διαβιούν σε κατοικίες που έχουν κατασκευαστεί σχετικά πρόσφατα, με βάση τους σύγχρονους κανονισμούς θερμομόνωσης. Όσον αφορά τον τύπο δόμησης, κατοικίες πανταχόθεν ελεύθερες ή ημι-ελεύθερης δόμησης συνδέονται με αυξημένη πιθανότητα ενεργειακής φτώχειας, καθώς διαθέτουν μεγαλύτερα ανοίγματα και, επομένως, έχουν μεγαλύτερες ενεργειακές απώλειες.
- Νοικοκυριά που διαμένουν σε *ενοικιαζόμενες κατοικίες* συνδέονται με αυξημένες πιθανότητες ενεργειακής ένδειας σύμφωνα με τα μοντέλα των δεικτών LIHC και LILEE. Τα αποτελέσματα αυτά εξηγούνται από το γεγονός ότι οι εν λόγω δείκτες συνυπολογίζουν τα έξοδα ενοικίου, που μειώνουν το εισόδημα που διαθέτουν τα νοικοκυριά για την κάλυψη άλλων αναγκών, όπως οι ενεργειακές δαπάνες.
- Όσον αφορά τα χρησιμοποιούμενα *μέσα θέρμανσης*, όλα τα μοντέλα συμφωνούν ότι η χρήση φυσικού αερίου συνδέεται με μείωση των πιθανοτήτων εμφάνισης ενεργειακής φτώχειας. Το αντίθετο παρατηρείται με τη χρήση λιγότερο αποδοτικών μέσων, όπως σόμπες πετρελαίου/υγραερίου, ξυλόσο-

μπες, θερμοσυσσωρευτές και ηλεκτρικά συστήματα θέρμανσης. Η χρήση αντλιών θερμότητας φαίνεται να συμβάλει στη μείωση της πιθανότητας εμφάνισης ενεργειακής φτώχειας στα μοντέλα όπου η παράμετρος αυτή ενσωματώνεται ως στατιστικά σημαντική.

- Ως προς την *περιφερειακή διάσταση*, τα νοικοκυριά της Βόρειας και της ηπειρωτικής Ελλάδας αντιμετωπίζουν υψηλότερα επίπεδα ενεργειακής φτώχειας λόγω των ψυχρότερων κλιματολογικών συνθηκών και των αυξημένων ενεργειακών αναγκών, ενώ οι νησιωτικές περιοχές φαίνεται να έχουν μειωμένες ενεργειακές απαιτήσεις, που οδηγούν σε χαμηλότερα ποσοστά ενεργειακής ένδειας. Εντούτοις, ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε δείκτη τα επίπεδα ενεργειακής φτώχειας σε περιφερειακό επίπεδο είναι δυνατόν να παρουσιάζουν σημαντικές διακυμάνσεις.
- Το *εισόδημα* αποτελεί καθοριστική προσδιοριστική παράμετρο της ενεργειακής φτώχειας με βάση όλα τα μοντέλα. Ως εκ τούτου, τα νοικοκυριά χαμηλού εισοδήματος είναι και τα πιο ευάλωτα, ενώ η αύξηση του εισοδήματος συνδέεται με μείωση της πιθανότητας να βρεθεί το νοικοκυριό σε κατάσταση ενεργειακής ένδειας.
- Οι *ενεργειακές δαπάνες* (πραγματικό κόστος για ηλεκτρισμό, φυσικό αέριο και άλλα καύσιμα των νοικοκυριών) είναι στατιστικά σημαντική παράμετρος για όλους τους δείκτες ενεργειακής φτώχειας, με εξαίρεση το μοντέλο του δείκτη LIHC. Στα μοντέλα που βασίζονται στους δείκτες NEPI και HBS-RE η αύξηση των ενεργειακών δαπανών για τα νοικοκυριά συνδέεται με μείωση της πιθανότητας εμφάνισης ενεργειακής φτώχειας. Το αποτέλεσμα αυτό δικαιολογείται, καθώς οι εν λόγω δείκτες δίνουν έμφαση στην υποκατανάλωση ενέργειας και επομένως οι αυξημένες ενεργειακές δαπάνες αμβλύνουν την απόκλιση από τις ελάχιστες ή απαιτούμενες ενεργειακές δαπάνες που χρησιμοποιούνται ως κριτήριο για τον χαρακτηρισμό των νοικοκυριών ως ενεργειακά φτωχών.

Αποτελεσματικότητα πολιτικών αντιμετώπισης της ενεργειακής φτώχειας

Στο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα [ΕΣΣΕΚ] η ενεργειακή φτώχεια αναγνωρίζεται ως ένα ιδιαίτερα σοβαρό ζήτημα με ευρείες οικονομικές, πολιτικές, κοινωνικές, υγειονομικές και περιβαλλοντικές συνέπειες, και υπογραμμίζεται η ανάγκη για την αποτελεσματική αντιμετώπισή του. Τίθεται, μάλιστα, ως στόχος η μείωσή της κατά 50% έως το 2025 και κατά 75% έως

το 2030, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 2016. Για την επίτευξη αυτών των στόχων, σχεδιάζεται μια σειρά από παρεμβάσεις που περιλαμβάνουν:

- Μέτρα πολιτικής για την προστασία των πληττόμενων καταναλωτών σε ακραίες και έκτακτες συνθήκες, με την παροχή οικονομικών κινήτρων και επιχορηγήσεων.
- Μέτρα πολιτικής για τη μακροπρόθεσμη καταπολέμηση του φαινομένου μέσω της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και της προώθησης της χρήσης ΑΠΕ σε κτίρια όπου διαμένουν πληττόμενα νοικοκυριά.
- Δράσεις ενημέρωσης και εκπαίδευσης των νοικοκυριών, οι οποίες θα πραγματοποιηθούν μέσω των Καθεστώτων Επιβολής της Υποχρέωσης Ενεργειακής Απόδοσης την περίοδο 2021-2030, όσο και μέσω κεντρικά σχεδιαζόμενων δράσεων ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης σε πληττόμενους καταναλωτές και επαγγελματίες.

Αρκετές από αυτές τις παρεμβάσεις αποσκοπούν ταυτόχρονα στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και στην αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας. Τα οικονομετρικά μοντέλα που αναπτύχθηκαν για την ανάλυση των προσδιοριστικών παραμέτρων της ενεργειακής φτώχειας παρέχουν ένα πλαίσιο αξιολόγησης των εν λόγω πολιτικών και μέτρων. Συγκεκριμένα, στο πλαίσιο της εμβληματικής δράσης JustReDI εξετάστηκαν σενάρια: (α) ενεργειακών ανακαινίσεων (διακριτά ριζικών και ήπιων), (β) εκσυγχρονισμού των συστημάτων θέρμανσης στα νοικοκυριά, (γ) ενεργειακών ανακαινίσεων με ταυτόχρονη αλλαγή των συστημάτων θέρμανσης, και (δ) πρόσθετων ενεργειακών επιδοτήσεων σε ενεργειακά φτωχά νοικοκυριά (τρία διαφορετικά επίπεδα επιδότησης). Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.

Αναδεικνύεται ότι οι ριζικές ενεργειακές ανακαινίσεις συμβάλλουν καθοριστικά στη δομική αντιμετώπιση του προβλήματος, με όλους τους δείκτες να καταλήγουν σε μείωση των επιπέδων ενεργειακής φτώχειας που ξεπερνά το 55%. Αν αυτές συνδυαστούν και με την αναβάθμιση των συστημάτων θέρμανσης είναι δυνατόν να συμβάλουν στην αντιμετώπιση του προβλήματος κατά 62%-100%, ανάλογα με τους εξεταζόμενους δείκτες. Οι ήπιες ενεργειακές ανακαινίσεις φαίνεται, επίσης, να συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό στη μείωση της ενεργειακής φτώχειας, αν και η βελτίωση των δεικτών είναι σαφώς μικρότερη σε σχέση με τις ριζικές. Ωστόσο, οι ήπιες ενεργειακές ανακαινίσεις σε συνδυασμό με την αναβάθμιση των συστημάτων θέρμανσης συμβάλλουν ικανοποιητικά στην επίλυση του προβλήματος, με τα ποσοστά της ενεργειακής φτώχειας να μειώνονται από 34% έως 93% αναλόγως του δείκτη. Από την άλλη μεριά, η μεμονωμένη αλλαγή των συστημάτων θέρμανσης οδηγεί σε πολύ μικρότερη

μείωση των ενεργειακά φτωχών νοικοκυριών, που δεν ξεπερνά το 12%-35%. Φαίνεται, λοιπόν, ότι για την αντιμετώπιση του προβλήματος η αλλαγή συστημάτων θέρμανσης θα πρέπει να συνδυάζεται με παρεμβάσεις στο κτιριακό κέλυφος, ώστε να μειώνονται οι ενεργειακές απώλειες των κατοικιών.

Τέλος, οι διάφορες μορφές πρόσθετων επιδοτήσεων, που εκχωρούνται στοχευμένα στα ενεργειακά φτωχά νοικοκυριά και στο ύψος που εξετάσθηκαν, δεν φαίνεται ότι μπορούν να βελτιώσουν σημαντικά τα επίπεδα ενεργειακής φτώχειας του πληθυσμού. Τα ποσοστά μείωσης της ενεργειακής φτώχειας που επιτυγχάνουν κυμαίνονται από 0,1% έως 4,8% για την περίπτωση του υψηλότερου επιδόματος των 150 ευρώ. Η παροχή των επιδομάτων αυτών μπορεί να μην αρκεί προκειμένου να βελτιώσει σημαντικά τους γενικούς δείκτες ενεργειακής φτώχειας, εντούτοις παίζει καθοριστικό ρόλο στην άμβλυση του βάθους της και στη λήψη καλύτερων ενεργειακών υπηρεσιών από την πλευρά των νοικοκυριών. Σε κάθε περίπτωση, οι δείκτες ενεργειακής φτώχειας βελτιώνονται με την αύξηση του επιδόματος, δείχνοντας σχετική ευαισθησία. Αυτό, όμως, έχει και την αντίστροφη ανάγνωση: πολιτικές της πράσινης μετάβασης, οι οποίες ενδέχεται να οδηγήσουν σε μεσοπρόθεσμη αύξηση των τιμών ενέργειας (π.χ. ΣΕΔΕ-2), μπορούν να επηρεάσουν τις συμπεριφορές των νοικοκυριών και να τα θέσουν σε μεγαλύτερο κίνδυνο ενεργειακής φτώχειας.

Η διακριτή αξιολόγηση του επιδόματος θέρμανσης που δίνεται στα νοικοκυριά ανέδειξε την αναποτελεσματικότητα του μέτρου ως προς τη δομική αντιμετώπιση του προβλήματος. Μόλις ένα στα δύο ενεργειακά φτωχά νοικοκυριά λαμβάνουν το επίδομα, ενώ αντίθετα το εισπράττει ένα σημαντικό ποσοστό μη ενεργειακά φτωχών νοικοκυριών. Τα ευρήματα υπογραμμίζουν

Πίνακας 2. Μείωση των επιπέδων ενεργειακής φτώχειας ως ποσοστιαία διαφορά σε εθνικό επίπεδο από την εφαρμογή μέτρων πολιτικής με βάση τους εξεταζόμενους δείκτες ενεργειακής φτώχειας

Μέτρα πολιτικής	NEPI	HBS-RE	LIHC	LILEE
M1 Ριζικές ενεργειακές ανακαινίσεις	-55,5%	-70,2%	-98,0%	-100,0%
M2 Ήπιες ενεργειακές ανακαινίσεις	-24,3%	-29,7%	-59,1%	-87,6%
M3 Αναβάθμιση των συστημάτων θέρμανσης	-11,5%	-15,2%	-34,5%	-17,6%
M4 Συνδυαστική εφαρμογή των M1 και M3	-61,5%	-77,3%	-99,6%	-100,0%
M5 Συνδυαστική εφαρμογή των M2 και M3	-33,7%	-43,7%	-82,0%	-92,5%
M6 Επιδότηση 50€ σε ενεργειακά φτωχά νοικοκυριά	-1,5%	-1,5%	-0,1%	-0,3%
M7 Επιδότηση 100€ σε ενεργειακά φτωχά νοικοκυριά	-3,0%	-3,2%	-0,1%	-0,4%
M8 Επιδότηση 150€ σε ενεργειακά φτωχά νοικοκυριά	-4,5%	-4,8%	-0,1%	-0,6%

την ανάγκη επανεξέτασης των κριτηρίων παροχής του επιδόματος θέρμανσης και σύνδεσής του με τους δείκτες ενεργειακής φτώχειας. Με άλλα λόγια οι διαθέσιμοι πόροι για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να κατευθύνονται πιο στοχευμένα στα πλέον ευάλωτα νοικοκυριά, επιτρέποντας έτσι αύξηση του ύψους της παρεχόμενης επιδότησης. Μακροχρόνια, οι επιδοτήσεις θα πρέπει σταδιακά να περιορίζονται και μεγαλύτερο μέρος των διαθέσιμων πόρων να κατευθύνονται στην ανακαίνιση του κτιριακού αποθέματος και στην αναβάθμιση των συστημάτων θέρμανσης.

Ο ρόλος της τοπικής αυτοδιοίκησης και των ενεργειακών κοινοτήτων

Η τοπική αυτοδιοίκηση ως πυλώνας ενεργειακής και κοινωνικής πολιτικής

Η ενεργειακή φτώχεια δεν είναι απλώς ένα τεχνικό ή οικονομικό φαινόμενο. Συνιστά πολυδιάστατη κοινωνική πρόκληση που επηρεάζει την ποιότητα ζωής, την κοινωνική συνοχή και τη ισότιμη συμμετοχή των πολιτών στα κοινά. Σε αυτό το πλαίσιο, η τοπική αυτοδιοίκηση [ΤΑ] αναδεικνύεται σε καίριο δρώντα της ενεργειακής μετάβασης, με δυνατότητα να συνδέσει το κοινωνικό κράτος με τις πράσινες πολιτικές, προσαρμόζοντάς τις στις τοπικές ανάγκες. Οι δήμοι αποτελούν τον πρώτο θεσμό που έρχεται σε επαφή με τα νοικοκυριά που πλήττονται από την ενεργειακή φτώχεια. Διαθέτουν μηχανισμούς κοινωνικής πολιτικής (Κοινωνικά παντοπωλεία, Κέντρα κοινότητας, Δημοτικά ιατρεία) και ταυτόχρονα είναι αρμόδιοι για τη διαχείριση κρίσιμων υποδομών, όπως σχολικά κτίρια, δημοτικός φωτισμός και κοινωνικές κατοικίες. Η εγγύτητα προς τον πολίτη και η κατά κανόνα διαχειρίσιμη κλίμακα τούς καθιστούν φυσικό πεδίο άσκησης πολιτικών ενεργειακής δικαιοσύνης.

Ωστόσο, όπως τεκμηριώνεται στο Παραδοτέο 3.4 του JustReDI (Καλδέλλης κ.ά., 2025), η εμπλοκή των δήμων μέχρι σήμερα είναι αποσπασματική και εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την προσωπική πρωτοβουλία των αιρετών ή τη συμμετοχή σε ευρωπαϊκά έργα. Η έλλειψη σταθερής χρηματοδότησης, η γραφειοκρατία, η περιορισμένη τεχνική επάρκεια και η έλλειψη συντονισμού μεταξύ Υπουργείων, περιφερειών και ΟΤΑ αποτελούν σημαντικά εμπόδια. Για να διαδραματίσει η συμμετοχή της ΤΑ ουσιαστικό ρόλο, απαιτείται θεσμική ενίσχυση και ενσωμάτωση της ενεργειακής πολιτικής στο πλαίσιο των τοπικών κοινωνικών πολιτικών.

Πρωτόκολλα καταγραφής ευάλωτων νοικοκυριών και εργαλεία παρακολούθησης

Στο Παραδοτέο 3.2β του έργου JustReDI (Βογιατζής κ.ά., 2025) εισάγεται μια καινοτομία κρίσιμη για τη διαχείριση-αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας: τα πρωτόκολλα καταγραφής ευάλωτων νοικοκυριών. Πρόκειται για τυποποιημένα εργαλεία συλλογής δεδομένων για την ενεργειακή κατανάλωση, τα εισοδηματικά χαρακτηριστικά, τις ενεργειακές συμπεριφορές και τις κοινωνικές συνθήκες των νοικοκυριών. Εφαρμόζονται από τις κοινωνικές υπηρεσίες των δήμων, σε συνεργασία με ενεργειακούς φορείς και τοπικούς εταίρους, και επιτρέπουν την ανάπτυξη Μητρώων ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών.

Τα πρωτόκολλα στοχεύουν να αντιμετωπίσουν τρία βασικά προβλήματα των υφιστάμενων πολιτικών:

1. Την αποσπασματική γνώση, καθώς οι δήμοι γνωρίζουν σήμερα τους δικαιούχους κοινωνικών προγραμμάτων, αλλά όχι την ενεργειακή τους κατάσταση.
2. Τη μη συσχέτιση δεδομένων, εφόσον κοινωνικά, τεχνικά και ενεργειακά στοιχεία παραμένουν σε αποσυνδεδεμένες βάσεις δεδομένων (π.χ. ΗΔΙΚΑ, ΡΑΑΕΥ, ΔΕΔΔΗΕ).
3. Την απουσία συμμετοχικών μηχανισμών, στον βαθμό που οι πολίτες δεν συμμετέχουν ενεργά στη διαμόρφωση και αξιολόγηση των πολιτικών.

Η χρήση των πρωτοκόλλων επιτρέπει στους δήμους να γνωρίζουν ποιους χρειάζονται άμεση βοήθεια, πώς καταναλώνουν ενέργεια και ποιες παρεμβάσεις είναι πιο αποτελεσματικές. Το εργαστήριο Ήπιων Μορφών Ενέργειας & Προστασίας Περιβάλλοντος [HME & ΠΡΟΠΕ] του ΠαΔΑ, μέσω της ερευνητικής του ομάδας, ανέπτυξε πρότυπα καταγραφής που περιλαμβάνουν:

- ποσοτικά κριτήρια (εισόδημα, τετραγωνικά μέτρα κατοικίας, τύπος θέρμανσης, ηλεκτρική κατανάλωση σε kWh)
- ποιοτικά στοιχεία (στάση απέναντι στην εξοικονόμηση, πρόσβαση σε προγράμματα, αντιλήψεις για την ενέργεια)
- γεωχωρικά δεδομένα (GIS για χαρτογράφηση νοικοκυριών ανά γειτονιά).

Η πιλοτική εφαρμογή στον δήμο Ιλίου, καθώς και η συνεργασία με τους δήμους Μεγαρέων και Περιστερίου, απέδειξε ότι, με κατάλληλη εκπαίδευση προσωπικού και συνεργασία με τεχνολογικούς και εκπαιδευτικούς φορείς (όπως το εργαστήριο HME & ΠΡΟΠΕ), η τοπική διοίκηση μπορεί να καταγράψει αξιόπιστα δεδομένα και να σχεδιάσει στοχευμένες πολιτικές. Η λειτουργία

τέτοιων μηχανισμών είναι το πρώτο βήμα για τη μετάβαση από την επιδοματική λογική σε μια προληπτική κοινωνική πολιτική βασισμένη σε τεκμήρια.

Οι ενεργειακές κοινότητες ως φορείς συμμετοχικής ενέργειας

Οι ενεργειακές κοινότητες συνιστούν το κατεξοχήν εργαλείο κοινωνικοποίησης της ενέργειας στην Ελλάδα. Όπως περιγράφεται στο Παραδοτέο 3.4 του JustReDI (Καλδέλλης κ.ά., 2025), πρόκειται για αστικούς συνεταιρισμούς αποκλειστικού σκοπού, που επιτρέπουν στους πολίτες, στις επιχειρήσεις και στους δήμους να παράγουν, να καταναλώνουν και να διαχειρίζονται ενέργεια συλλογικά.

Στο θεσμικό πλαίσιο (ν. 4513/2018 και 5037/2023), οι ενεργειακές κοινότητες κοινωνικού σκοπού επιτρέπουν τη συμμετοχή ευάλωτων νοικοκυριών, τα οποία μπορούν να ωφεληθούν μέσω εικονικού ενεργειακού συμψηφισμού [virtual net metering]. Με αυτόν τον τρόπο, η ενέργεια που παράγεται από δημοτικά φωτοβολταϊκά πάρκα μπορεί να «πιστώνεται» στους λογαριασμούς ευάλωτων πολιτών, μειώνοντας ουσιαστικά το κόστος κατανάλωσης χωρίς οικονομική επιβάρυνση των ίδιων.

Η συμβολή των ενεργειακών κοινοτήτων και των συνεργειών με εξειδικευμένους φορείς στην πράξη αποτυπώνεται σε παραδείγματα που αναπτύχθηκαν με επιστημονική υποστήριξη του εργαστηρίου ΗΜΕ & ΠΡΟΠΕ του ΠαΔΑ:

- Δήμος Τήλου (Tilos-Horizon): υβριδικός σταθμός ΑΠΕ (ανεμογεννήτρια 800 kW, φωτοβολταϊκά 160 kWp, αποθήκευση 3000 kWh), πρότυπο νησιωτικής ενεργειακής αυτονομίας.
- Δήμος Ιλίου: δημιουργία Μητρώου ευάλωτων νοικοκυριών και εγκατάσταση «έξυπνων μετρητών» για την παρακολούθηση κατανάλωσης και την προτεραιοποίηση παρεμβάσεων.
- Δήμος Χαλανδρίου (Flya Energy): ενεργειακή κοινότητα με εγκατάσταση φωτοβολταϊκού 150 kWp εντός του αστικού ιστού, που θα καλύπτει τις ανάγκες δημοτικών κτιρίων και 100 ευάλωτων νοικοκυριών.

Οι περιπτώσεις αυτές αποδεικνύουν ότι η ενεργειακή μετάβαση μπορεί να είναι ταυτόχρονα τεχνικά βιώσιμη και κοινωνικά δίκαιη, εφόσον η ενέργεια αντιμετωπίζεται ως δημόσιο αγαθό. Το εργαστήριο ΗΜΕ & ΠΡΟΠΕ, μέσα από τη συνεργασία του με Δήμους, έχει αναπτύξει οδηγό δράσης για ΟΤΑ, με πέντε βήματα εφαρμογής:

1. Διάγνωση της κατάστασης μέσω πρωτοκόλλων καταγραφής.
2. Δημιουργία τοπικού ενεργειακού σχεδίου δράσης.

3. Σύσταση ή συμμετοχή σε ενεργειακή κοινότητα.
4. Εφαρμογή πιλοτικών έργων ΑΠΕ και έξυπνων μετρητών.
5. Συνεχής αξιολόγηση, συμμετοχή πολιτών και διάχυση αποτελεσμάτων.

Καλές πρακτικές και διδάγματα από την τοπική εμπειρία

Η ελληνική εμπειρία αναδεικνύει τρία βασικά συμπεράσματα:

- (α) *Η τεχνολογία πρέπει να συνδυάζεται με κοινωνική πολιτική.* Τα παραδείγματα της Τήλου, του Χαλανδρίου και του Ιλίου δείχνουν ότι τα τεχνολογικά έργα αποκεντρωμένης παραγωγής δεν αποδίδουν κοινωνικά οφέλη αν δεν ενταχθούν σε στρατηγική κοινωνικής συνοχής. Η πράσινη ενέργεια από μόνη της δεν εγγυάται δικαιοσύνη – χρειάζεται στοχευμένη πολιτική για τη μείωση ανισοτήτων.
- (β) *Η συμμετοχή των πολιτών είναι κρίσιμη.* Η εμπλοκή κατοίκων, συλλόγων και τοπικών φορέων αυξάνει τη αποδοχή και τη βιωσιμότητα των έργων. Οι ενεργειακές κοινότητες δεν είναι απλώς τεχνικοί συνεταιρισμοί αλλά μηχανισμοί δημοκρατίας στην ενέργεια.
- (γ) *Ο συντονισμός και η θεσμική υποστήριξη είναι απαραίτητα.* Παρά τα θετικά παραδείγματα, η πλειονότητα των δήμων στερείται τεχνικής υποδομής, εξειδικευμένου προσωπικού και πρόσβασης σε χρηματοδοτικά προγράμματα. Η δημιουργία μόνιμων «Γραφείων Ενεργειακής Πολιτικής» σε επίπεδο ΟΤΑ, σε συνεργασία με πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα, αποτελεί αναγκαία προϋπόθεση για την εξάπλωση των καλών πρακτικών.

Συμπεράσματα

Η ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του JustReDI με τους δείκτες ενεργειακής φτώχειας κατέδειξε ότι ναι μεν οι αντικειμενικοί δείκτες παρέχουν ένα πλαίσιο μέτρησης της ενεργειακής φτώχειας βάσει κάποιων βασικών προσδιοριστικών της παραμέτρων, εντούτοις και αυτοί έχουν τους περιορισμούς τους, ενώ οι περισσότεροι αξιοποιούν ένα αρκετά σύνθετο υπολογιστικό πλαίσιο. Ιδιαίτερα ο εθνικός δείκτης NEPI και ο HBS-RE εστιάζουν στα νοικοκυριά που υποκαταναλώνουν ενέργεια, αγνοώντας σε μεγάλο βαθμό νοικοκυριά που δαπανούν μεγάλο μέρος του εισοδήματός τους για να εξασφαλίσουν συνθήκες θερμικής άνεσης. Η χρήση πιο απλοποιημένων δεικτών, όπως ο LILEE, που λαμβάνει υπόψη το εισόδημα και την ενεργειακή επίδοση της κατοικίας, προσαρμοσμένων κατάλληλα ώστε να ενσωματώνουν πρόσθετες παραμέτρους

όπως το κόστος στέγασης ή/και το εύλογο κόστος διαβίωσης, ίσως αποδειχθεί καταλληλότερη για την αποτύπωση ενός εξαιρετικά σύνθετου φαινομένου, το οποίο όμως θα πρέπει να παρακολουθείται σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο με βάση παραμέτρους που εύκολα θα είναι διαθέσιμες στις δημόσιες αρχές.

Αναδείχθηκε, επίσης, η ανάγκη ανάπτυξης μιας κοινής ατζέντας που θα στοχεύει τόσο στην απανθρακοποίηση της ελληνικής οικονομίας και του κτιριακού τομέα όσο και στην αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας. Βασική προϋπόθεση προς την κατεύθυνση αυτή είναι η προώθηση των ενεργειακών ανακαινίσεων (ριζικών και ήπιων) του κτιριακού αποθέματος σε συνδυασμό με τον εξηλεκτρισμό της θέρμανσης μέσω αντλιών θερμότητας. Η αξιολόγηση του επιδόματος θέρμανσης που δίνεται στα νοικοκυριά ανέδειξε την αναποτελεσματικότητα του μέτρου ως προς τη δομική αντιμετώπιση του προβλήματος, παρά το ότι είναι απαραίτητο για τα πλέον ευάλωτα νοικοκυριά προκειμένου να καλυφθούν ορισμένες βασικές ανάγκες. Μόλις ένα στα δύο από ενεργειακά άποψη φτωχά νοικοκυριά λαμβάνουν το επίδομα, ενώ αντίθετα αυτό εισπράττεται από ένα σημαντικό ποσοστό μη δικαιούχων. Τα ευρήματα υπογραμμίζουν την ανάγκη επανεξέτασης των κριτηρίων παροχής του επιδόματος θέρμανσης και σύνδεσής του με τους δείκτες ενεργειακής φτώχειας. Με άλλα λόγια οι διαθέσιμοι πόροι για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να κατευθύνονται πιο στοχευμένα στα πλέον ευάλωτα νοικοκυριά, επιτρέποντας έτσι αύξηση του ύψους της παρεχόμενης επιδότησης. Μακροχρόνια, οι επιδοτήσεις θα πρέπει σταδιακά να περιορίζονται και μεγαλύτερο μέρος των διαθέσιμων πόρων να κατευθύνονται στην ανακαίνιση του κτιριακού αποθέματος και στην αναβάθμιση των συστημάτων θέρμανσης.

Στο πλαίσιο του JustReDI αναδείχθηκε επίσης μια σειρά προτάσεων που στοχεύουν στην αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας και στη δίκαιη ενεργειακή μετάβαση.

1. Θεσμοθέτηση του μητρώου ενεργειακά ευάλωτων νοικοκυριών ως απαραίτητου εργαλείου στους ΟΤΑ. Τα μητρώα, βασισμένα στα πρωτόκολλα καταγραφής του Π3.2β, θα πρέπει να συνδεθούν με τα πληροφοριακά συστήματα κοινωνικής πρόνοιας (ΗΔΙΚΑ) και τα δίκτυα ενέργειας (ΔΕΔΔΗΕ).
2. Ενίσχυση των ενεργειακών κοινοτήτων με κοινωνικό σκοπό, μέσω επιχορηγήσεων και τεχνικής υποστήριξης. Στη συνέχεια προβλημάτων που εμφανίστηκαν σε πιλοτικές εφαρμογές όπως το «Πρόγραμμα Απόλλων», πρέπει να γίνουν προσαρμογές ώστε να περιλαμβάνει πραγματικές κατευθύνσεις κοινωνικής συμμετοχής και ισότητας πρόσβασης.

3. Δημιουργία τοπικών κέντρων ενεργειακής συμβουλευτικής στους δήμους, σε συνεργασία με πανεπιστήμια και ερευνητικούς φορείς. Θα λειτουργούν ως ενδιάμεσοι φορείς για ενημέρωση πολιτών, συλλογή δεδομένων και υποστήριξη ενεργειακών κοινοτήτων.
4. Χρηματοδότηση τοπικών έργων αποκεντρωμένης ενέργειας μέσω του Κοινωνικού ταμείου για το κλίμα και του Ταμείου δίκαιης μετάβασης. Η πρόσβαση των δήμων σε τέτοιες πηγές πρέπει να απλοποιηθεί και να συνδεθεί με δείκτες κοινωνικής επίδρασης (π.χ. αριθμός ωφελούμενων νοικοκυριών).
5. Ενσωμάτωση συμμετοχικών διαδικασιών σε όλα τα στάδια σχεδιασμού και παρακολούθησης έργων. Οι πολίτες δεν πρέπει να είναι απλοί αποδέκτες βοήθειας αλλά συνδιαμορφωτές λύσεων.

Η πράσινη μετάβαση δεν θα είναι δίκαιη αν δεν είναι συμμετοχική. Η τοπική αυτοδιοίκηση, με εργαλεία όπως τα πρωτόκολλα καταγραφής, τις ενεργειακές κοινότητες και τις τοπικές συνέργειες που προάγουν τη διάχυση της γνώσης, μπορεί να μετατρέψει την ενεργειακή φτώχεια από δείκτη ανισότητας σε ευκαιρία κοινωνικής καινοτομίας. Η ενδεδειγμένη διεπιστημονική μελέτη αυτών των ζητημάτων στο πλαίσιο του JustReDI υπογραμμίζει ότι η δίκαιη μετάβαση δεν είναι απλώς τεχνικό ζητούμενο, αλλά πολιτική και ηθική υποχρέωση για ένα νέο μοντέλο κοινωνικής ανθεκτικότητας, βασισμένο στη γνώση, τη συμμετοχή και τη βιώσιμη ενέργεια.

Βιβλιογραφία

- Baker, K. J., Mould, R. & Restrict, S. (2018). “Rethink fuel poverty as a complex problem”, *Nature Energy*, 3(8): 610-612.
- Βογιατζής, Ι., Καλδέλλης, Ι., Κτενίδης, Π. κ.ά. (2025). *Πρότυπα μητρώα ευάλωτων ενεργειακά νοικοκυριών. Πρωτόκολλα καταγραφής αναγκών και ενεργειακής κατάστασης*. «JustReDI. Ανθεκτικότητα, συμπερίληψη και ανάπτυξη: προς μια δίκαιη πράσινη και ψηφιακή μετάβαση των ελληνικών περιφερειών», TAEDR-0537352, Ελλάδα 2.0 – NextGenerationEU. Αθήνα: ΠΑΔΑ.
- Charlier, D. & Legendre, B. (2019). “A multidimensional approach to measuring fuel poverty”, *The Energy Journal*, 40(2): 27-54.
- Halkos, G. & Kostakis, I. (2023). “Exploring the persistence and transience of energy poverty: evidence from a Greek household survey”, *Energy Efficiency*, 16(6): 50.
- Herrero, S.T. (2017). “Energy poverty indicators: A critical review of methods”, *Indoor and Built Environment*, 26(7): 1018-1031.
- Καλδέλλης Ι.Κ., Κτενίδης Π., Ανδριανοπούλου Α. κ.ά. (2025). *Ο ρόλος των τεχνολογιών αποκεντρωμένης παραγωγής ενέργειας στην ενδυνάμωση της Τοπικής Αυτοδιοίκησης για την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας στο πλαίσιο της πράσινης μετάβασης*.

Τεχνική Έκθεση. «JustReDI. Ανθεκτικότητα, συμπερίληψη και ανάπτυξη: προς μια δίκαιη πράσινη και ψηφιακή μετάβαση των ελληνικών περιφερειών», TAEDR-0537352, Ελλάδα 2.0 – NextGenerationEU. Αθήνα: ΠΑΔΑ.

Καπετανάκης, Δ., Γάκης, Ν., Χόντου, Β. κ.ά. (2024). *Η ενεργειακή φτώχεια στην Ελλάδα: Ανάλυση σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο*. «JustReDI. Ανθεκτικότητα, συμπερίληψη και ανάπτυξη: προς μια δίκαιη πράσινη και ψηφιακή μετάβαση των ελληνικών περιφερειών», TAEDR-0537352, Ελλάδα 2.0 – NextGenerationEU. Αθήνα: ΕΑΑ/ΕΚΚΕ.

Καπετανάκης, Δ., Γάκης, Ν., Χόντου, Β. κ.ά. (2025). *Πρότυπο εκτίμησης προσδιοριστικών παραμέτρων της ενεργειακής φτώχειας και επιπτώσεων των πολιτικών της πράσινης μετάβασης*. «JustReDI. Ανθεκτικότητα, συμπερίληψη και ανάπτυξη: προς μια δίκαιη πράσινη και ψηφιακή μετάβαση των ελληνικών περιφερειών», TAEDR-0537352, Ελλάδα 2.0 – NextGenerationEU. Αθήνα: ΕΑΑ.

Mashhoodi, B., Stead, D. & van Timmeren, A. (2019). “Spatial homogeneity and heterogeneity of energy poverty: A neglected dimension”, *Annals of GIS*, 25(1): 19-31.

Thema, J. & Vondung, F. (2020). “Expenditure-based indicators of energy poverty: An analysis of income and expenditure elasticities”, *Energies*, 14(1): 8.

Thomson, H., Bouzarovski, S. & Snell, C. (2017). “Rethinking the measurement of energy poverty in Europe: A critical analysis of indicators and data”, *Indoor and Built Environment*, 26(7): 879-901.

**Β. ΣΥΜΠΕΡΙΛΗΨΗ: Ο ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΣ ΑΞΟΝΑΣ
ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ**

ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΦΤΩΧΕΙΑΣ

Λυδία Αβράμη, Δημήτρης Καπετανάκης, Νικόλαος Γάκης,
Βασιλική Χόντου, Σεβαστιανός Μοιρασγεντής, Γιάννης Σαραφίδης,
Όθων Καμινιάρης, Έλενα Γεωργοπούλου*

Εισαγωγή

Η Ελλάδα συγκαταλέγεται διαχρονικά στις χώρες με τα υψηλότερα επίπεδα ενεργειακής φτώχειας μεταξύ των ευρωπαϊκών κρατών. Την περίοδο της οικονομικής ύφεσης 2008-2017, το ποσοστό του πληθυσμού που δήλωνε αδυναμία να καλύψει τις ενεργειακές του ανάγκες κυμαινόταν από 25% έως 33%, όταν στην Ε.Ε.-28 δεν ξεπερνούσε το 8,2%. Το δε 2024 το ποσοστό του πληθυσμού που βρίσκεται σε κατάσταση ενεργειακής φτώχειας παραμένει 19%, ενώ στην Ε.Ε.-27 δεν ξεπερνά το 9% (Eurostat, 2024). Ταυτόχρονα, οι ριζικές μεταβολές που αναμένεται να επιφέρουν οι πολιτικές για την πράσινη μετάβαση και την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας μέχρι το 2050 θα επηρεάσουν αναπόφευκτα τα πιο ευάλωτα από κοινωνικοοικονομική άποψη νοικοκυριά, αν δεν υιοθετηθούν δομικές παρεμβάσεις για την οχύρωσή τους απέναντι στις διακυμάνσεις του κόστους ενέργειας και του διαθέσιμου εισοδήματος, ιδίως όσον αφορά τη

* Η Λ. Αβράμη είναι Επιστημονική Συνεργάτιδα ΕΚΚΕ. Ο Δ. Καπετανάκης είναι Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΑΑ. Ο Ν. Γάκης είναι Επιστημονικός Συνεργάτης της ΕΑΑ. Η Β. Χόντου είναι Επιστημονική Συνεργάτιδα ΕΑΑ. Ο Σ. Μοιρασγεντής είναι Διευθυντής Ερευνών ΕΑΑ. Ο Γ. Σαραφίδης είναι Διευθυντής Ερευνών ΕΑΑ. Ο Ο. Καμινιάρης είναι Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚΚΕ & ΕΛΚΕΘΕ. Η Ε. Γεωργοπούλου είναι Κύρια Ερευνήτρια ΕΑΑ.

μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Ως εκ τούτου, τα αναμενόμενα κοινωνικά οφέλη από την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας είναι πολλαπλά με σημαντικό οικονομικό και περιβαλλοντικό αντίκτυπο.

Τούτο προκύπτει σαφώς από πλήθος μελετών και επιστημονικών εκθέσεων που εστιάζουν στις ευρύτερες επιπτώσεις της ενεργειακής φτώχειας για την κοινωνία, αναδεικνύοντας τα οφέλη που μπορούν προκύψουν από την αντιμετώπισή της, όσον αφορά τη βελτίωση της δημόσιας υγείας (σωματική και ψυχική υγεία, θνησιμότητα και νοσηρότητα) και της κοινωνικής ευημερίας, την καταπολέμηση του κοινωνικού αποκλεισμού, τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και την αύξηση της παραγωγικότητας. Ειδικότερα, διαπιστώνεται η επιδείνωση της σωματικής και ψυχικής υγείας των μελών των ενεργειακά φτωχών νοικοκυριών εξαιτίας των κακών συνθηκών διαβίωσής τους σε κατοικίες με υγρασία, μούχλα, ελλιπή μόνωση, ανεπαρκή θέρμανση ή ψύξη. Με άλλα λόγια, αυξάνεται ο κίνδυνος για χρόνιες παθήσεις, νοσηρότητα και θνησιμότητα, καθώς και για την εμφάνιση αναπνευστικών και καρδιαγγειακών νοσημάτων, αλλεργιών, αλλά και καταθλιπτικών συμπτωμάτων (Ballesteros-Arjona et al., 2022). Παράλληλα, η ενεργειακή φτώχεια επηρεάζει ευρύτερα το βιοτικό επίπεδο του πληθυσμού και συνιστά πλέον καθοριστικό παράγοντα κοινωνικής ευημερίας, καθώς τα ενεργειακά φτωχά νοικοκυριά είναι πιο ευάλωτα στον κοινωνικό αποκλεισμό, την αποστέρηση και απομόνωση, ενώ παράλληλα βρίσκονται αντιμέτωπα με περιορισμούς ατομικής ανάπτυξης, εκπαίδευσης και απασχόλησης (Xiao et al., 2021). Εκτιμάται δε ότι η ενεργειακή φτώχεια δύναται υπό συνθήκες να επηρεάσει και την παραγωγικότητα μιας περιοχής (IEA, 2024: 27).

Παρόλα αυτά, η συστηματική διερεύνηση των κοινωνικών οφελών που δύνανται να προκύψουν από την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας στην Ελλάδα παραμένει περιορισμένη. Σχετικές μελέτες που διεξήχθησαν στο πλαίσιο της εμβληματικής δράσης JustReDI¹ επιχειρούν να καλύψουν αυτό το κενό. Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται τα ευρήματα των μελετών αυτών, που προκύπτουν από την εμπειρική ποσοτική ανάλυση των κοινωνικών επιπτώσεων της ενεργειακής φτώχειας για τη σωματική και ψυχική υγεία, τις κοινωνικές συναναστροφές, την παραγωγικότητα, την εκπαίδευση και γενικότερα την ποιότητα ζωής των μελών των ελληνικών νοικοκυριών. Προς τον σκοπό αυτόν αξιοποιούνται τα πρωτογενή δεδομένα της έρευνας EU-SILC για την περίοδο 2020-2022, της Ευρωπαϊκής Κοινωνικής Έρευνας για το 2023 και

¹ Βλ. Αβράμη, Καπετανάκης, Γάκης κ.ά. (2025) και Αβράμη, Καπετανάκης, Μοιρασγεντής κ.ά. (2025).

της δειγματοληπτικής έρευνας που διεξήχθη στο πλαίσιο του JustReDI για το 2025. Κατ' αυτόν τον τρόπο, τεκμηριώνονται τα δυνητικά κοινωνικά οφέλη από την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας, συμβάλλοντας σε χρήσιμα συμπεράσματα που θα επιτρέψουν τη διαμόρφωση στοχευμένων παρεμβάσεων πολιτικής.

Ενεργειακή φτώχεια και κατάσταση υγείας

Ευρήματα με βάση τα δεδομένα της Έρευνας εισοδήματος και συνθηκών διαβίωσης των νοικοκυριών

Στην ενότητα αυτή διερευνάται η επίδραση της ενεργειακής φτώχειας στη γενική κατάσταση της υγείας του πληθυσμού, αξιοποιώντας τα δεδομένα της Έρευνας εισοδήματος και συνθηκών διαβίωσης των νοικοκυριών για τα έτη 2020, 2021 και 2022 [EU-SILC]. Συγκεκριμένα, η ενεργειακή φτώχεια των νοικοκυριών μετράται με βάση την αδυναμία ικανοποιητικής θέρμανσης (δείκτης HH050D) και τις καθυστερήσεις στην πληρωμή λογαριασμών κοινής ωφέλειας (HS021D). Επιπλέον, αξιοποιήθηκαν οι απαντήσεις των ελληνικών νοικοκυριών όσον αφορά την κατάσταση γενικής υγείας (μεταβλητή PH010), την ύπαρξη χρόνιου προβλήματος υγείας (μεταβλητή PH020) και τον περιορισμό των καθημερινών δραστηριοτήτων λόγω προβλήματος υγείας τους τελευταίους έξι ή περισσότερους μήνες (μεταβλητή PH030). Βάσει αυτών δημιουργήθηκαν τέσσερις ψευδομεταβλητές, οι οποίες παρέχουν μια ολοκληρωμένη εκτίμηση της κατάστασης υγείας των νοικοκυριών συνολικά για την περίοδο 2020-2022: ο δείκτης Max_PH010D (κατάσταση γενικής υγείας του νοικοκυριού με βάση το μέλος με τη δυσμενέστερη κατάσταση υγείας), ο δείκτης Median_PH010D (κατάσταση γενικής υγείας του νοικοκυριού με βάση τη διάμεσο τιμή της αξιολόγησης της υγείας όλων των μελών του νοικοκυριού), ο δείκτης Min_PH020D (αν το νοικοκυριό έχει άτομο με χρόνια πρόβλημα υγείας) και ο δείκτης Min_PH030D (αν το νοικοκυριό έχει άτομο με περιορισμό των καθημερινών δραστηριοτήτων λόγω προβλήματος υγείας τους τελευταίους 6 ή περισσότερους μήνες).

Από τα αποτελέσματα του ελέγχου χ^2 [Chi-Square test] διαπιστώνονται οι στατιστικά σημαντικές θετικές συσχετίσεις μεταξύ και των δύο δεικτών ενεργειακής φτώχειας (HS021D και HH050D) και όλων των δεικτών υγείας (Max_PH010, Median_PH010, Min_PH020D και MIN_PH030D). Τούτο δηλώνει σαφώς ότι η κατάσταση υγείας των ενεργειακά φτωχών νοικοκυριών είναι συνήθως χειρότερη σε σχέση με εκείνη των μη ενεργειακά φτωχών, αν και οι

Πίνακας 1. Έλεγχος της συσχέτισης δεικτών ενεργειακής φτώχειας και δεικτών της κατάστασης της υγείας των νοικοκυριών με βάση τα δεδομένα της EU-SILC συνολικά για την Ελλάδα το 2020, το 2021 και το 2022

Chi-square Test						
	HH050D	HS021D				
Max_PH010D	521,817 (p=0,000, df=1, φ=0,117)	114,737 (p=0,000, df=1, φ=0,055)				
Median_PH010D	745,509 (p=0,000, df=1, φ=0,140)	13,633 (p=0,000, df=1, φ=0,019)				
Min_PH020D	434,891 (p=0,000, df=1, φ=0,107)	33,583 (p=0,000, df=1, φ=0,030)				
Min_PH030D	361,868 (p=0,000, df=1, φ=0,098)	13,291 (p=0,000, df=1, φ=0,019)				
Πίνακες διασταύρωσης (Cross tables)						
Δείκτης ενεργειακής φτώχειας	Δείκτης υγείας	Μη ενεργειακά φτωχά νοικοκυριά με πρόβλημα υγείας	Ενεργειακά φτωχά νοικοκυριά με πρόβλημα υγείας	% μη ενεργειακά φτωχών νοικοκυριών με πρόβλημα υγείας	% ενεργειακά φτωχών νοικοκυριών με πρόβλημα υγείας	
HH050D	Max_PH010D	3996	1795	13,2	23,8	
	Median_PH010D	7760	3135	25,6	41,5	
	Min_PH020D	12832	4206	42,3	55,7	
	Min_PH030D	5633	2151	18,6	28,5	
HS021D	Max_PH010D	3991	1800	14,1	18,7	
	Median_PH010D	7982	2913	28,3	30,2	
	Min_PH020D	12460	4578	44,1	47,5	
	Min_PH030D	5679	2105	20,1	21,8	

χαμηλές τιμές του συντελεστή φ δηλώνουν τη χαμηλή ένταση των συσχετίσεων. Πιο ισχυρή συσχέτιση ($\phi = 0,140$) προκύπτει μεταξύ της αδυναμίας ικανοποιητικής θέρμανσης (δείκτης HH050D) και της γενικής υγείας με βάση τη διάμεσο τιμή της αξιολόγησης της υγείας όλων των μελών του νοικοκυριού (δείκτης Median_PH010D).

Ευρήματα με βάση τα δεδομένα της Ευρωπαϊκής Κοινωνικής Έρευνας

Στην ενότητα αυτή διερευνάται η συσχέτιση της ενεργειακής φτώχειας με την κατάσταση υγείας των ατόμων που συμμετείχαν στην Ευρωπαϊκή Κοινωνική Έρευνα [ESS], αξιοποιώντας τα δεδομένα του 2023 (Ευρωπαϊκή Κοινωνική Έρευνα 2024). Για τους σκοπούς της ανάλυσης, τα άτομα που βρίσκονται υπό κίνδυνο (ή σε κατάσταση) ενεργειακής φτώχειας προσδιορίζονται με βάση τις συνθήκες διαμονής τους, δηλαδή δηλώνουν ότι η κατοικία τους έχει «μουχλιασμένα ή σαπισμένα παράθυρα, πόρτες ή πατώματα» ή/και «υγρασία σε τοίχους ή οροφή που στάζει» ή/και είναι «υπερβολικά ζεστή ή υπερβολικά κρύα» (Ερώτηση F14a, Κάρτα 72). Η μεταβλητή «ενεργειακή φτώχεια» λαμβάνει την τιμή 1, εφόσον δηλώνεται ένα τουλάχιστον από τα παραπάνω προβλήματα στην κατοικία του ερωτώμενου. Σε αντίθετη περίπτωση, λαμβάνει την τιμή 0.

Η υποκειμενική αξιολόγηση της κατάσταση υγείας [subjective general health] των ερωτώμενων προκύπτει από τις απαντήσεις που δόθηκαν στην ερώτηση C7 «Ποια είναι η κατάσταση της υγείας σας γενικά;» – πολύ καλή (1), καλή (2), μέτρια (3), κακή (4) ή πολύ κακή (5). Επιπλέον, συμπεριλαμβάνεται στην ανάλυση η ύπαρξη συγκεκριμένων προβλημάτων υγείας των ατόμων, τα οποία δύνανται να συνδέονται με τις συνθήκες διαμονής των ενεργειακά φτωχών νοικοκυριών: καρδιακό πρόβλημα ή πρόβλημα κυκλοφορίας του αίματος, υψηλή αρτηριακή πίεση, αναπνευστικά προβλήματα ή/και αλλεργίες (Ερώτηση D28, Κάρτα 46).

Από τα αποτελέσματα του μη παραμετρικού ελέγχου δύο ανεξάρτητων δειγμάτων (Mann-Whitney U test) όσον αφορά την υποκειμενική κατάσταση υγείας των ερωτώμενων διαπιστώνεται η στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ ενεργειακά φτωχών και μη νοικοκυριών (βλ. Αβράμη, Καπετανάκης, Γάκης κ.ά., 2025). Φαίνεται μάλιστα ότι τα άτομα που διαβιούν σε κατάσταση ενεργειακής φτώχειας τείνουν να αξιολογούν ως χειρότερη τη γενική κατάσταση της υγείας τους. Από τον πίνακα διασταυρώσεων [crosstabs] και τον έλεγχο χ^2 προκύπτει ότι τα άτομα που διαμένουν σε κατοικίες με προβλήματα μούχλας, υγρασίας ή ανεπαρκή ψύξη και θέρμανση, δηλαδή διαβιούν σε συνθήκες ενεργειακής φτώχειας, αντιμετωπίζουν σε μεγαλύτερο ποσοστό αναπνευστικά ή καρδιαγγειακά προβλήματα, αλλεργίες, υψηλή αρτηριακή πίεση και σοβαρούς

πονοκεφάλους (Πίνακας 2). Μάλιστα, διαπιστώνεται πιο ισχυρή συσχέτιση μεταξύ της ενεργειακής φτώχειας και αναπνευστικών προβλημάτων, αλλεργιών ή πονοκεφάλων, ενώ εξίσου ισχυρή συσχέτιση φαίνεται ότι υπάρχει μεταξύ της ενεργειακής φτώχειας και της περιορισμένης πρόσβασης σε υγειονομική περίθαλψη.

Θα πρέπει, βέβαια, να σημειωθεί ότι η κατάσταση υγείας και τα προαναφερθέντα προβλήματα δεν μπορούν να αποδοθούν πλήρως στις κακές συνθήκες διαμονής και την ενεργειακή φτώχεια, αλλά πιθανόν να συνδέονται και με άλλους παράγοντες. Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 2, τα ενεργειακά φτωχά νοικοκυριά έχουν ταυτόχρονα περιορισμένη πρόσβαση στην αναγκαία ιατροφαρμακευτική περίθαλψη και μάλιστα δηλώνουν ότι αυτό συμβαίνει για οικονομικούς λόγους (ερωτήσεις D14-D15). Ως εκ τούτου, οι κακές συνθήκες διαμονής αυτών των ήδη ευάλωτων νοικοκυριών –ακόμη και αν δεν ευθύνονται αποκλειστικά για την κατάσταση της υγείας τους– αναπόφευκτα θα επιδεινώσουν τα σοβαρά προβλήματα υγείας που ήδη αντιμετωπίζουν.

Πίνακας 2. Διερεύνηση της συσχέτισης της ενεργειακής φτώχειας με συγκεκριμένα προβλήματα υγείας και την πρόσβαση σε ιατροφαρμακευτική περίθαλψη στην Ελλάδα, 2023

Προβλήματα υγείας και πρόσβαση σε ιατροφαρμακευτική περίθαλψη	Πίνακας διασταυρώσεων [crosstabs]			Chi-Square Test		
		Όχι	Ναι	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Καρδιαγγειακό νόσημα (Ναι)	Count	3733	618	6,588	1	0,01
	% within energy poverty	10,50%	13,50%			
Υψηλή αρτηριακή πίεση (Ναι)	Count	7293	997	3,934	1	0,047
	% within energy poverty	20,50%	21,80%			
Αναπνευστικά προβλήματα (Ναι)	Count	2559	584	49,033	1	0
	% within energy poverty	7,20%	12,80%			
Αλλεργίες (Ναι)	Count	3974	819	11,054	1	0,001
	% within energy poverty	11,20%	17,90%			
Σοβαροί πονοκέφαλοι (Ναι)	Count	3626	918	3,577	1	0,059
	% within energy poverty	10,20%	20,10%			
Δεν μπόρεσα να λάβω ιατρική συμβουλή ή θεραπεία τους τελευταίους 12 μήνες	Count	4985	1177	28,755	1	0
	% within energy poverty	14,10%	25,90%			
Δεν μπόρεσα να λάβω ιατρική συμβουλή ή θεραπεία γιατί δεν μπορούσα να πληρώσω	Count	389	167	8,628	1	0,003
	% within energy poverty	1,10%	3,70%			

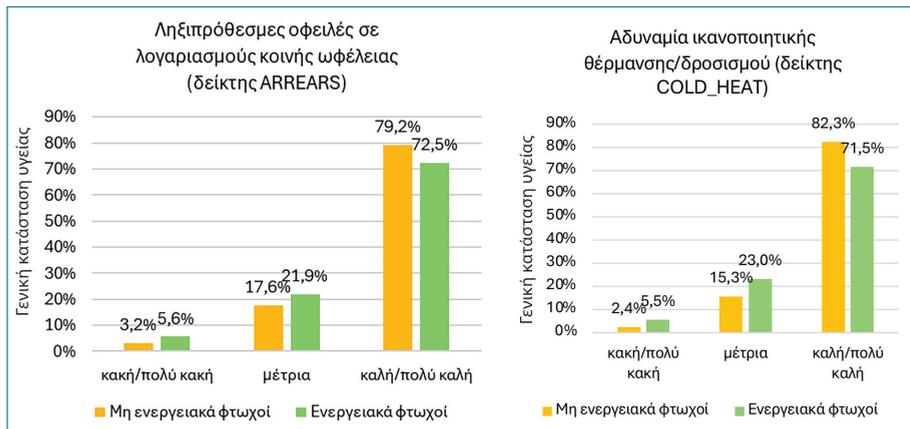
Ευρήματα με βάση τα δεδομένα του JustReDI

Στην ενότητα αυτή τεκμηριώνονται εμπειρικά οι επιπτώσεις της ενεργειακής φτώχειας στη δημόσια υγεία, αντλώντας πρωτογενή δεδομένα από τη δειγματοληπτική έρευνα που διεξήχθη την περίοδο Ιανουαρίου-Ιουνίου 2025 στο πλαίσιο της εμβληματικής δράσης JustReDI σε αντιπροσωπευτικό δείγμα 5.010 νοικοκυριών. Η συσχέτιση της ενεργειακής φτώχειας με την κατάσταση της υγείας των νοικοκυριών διερευνάται για τα νοικοκυριά που δηλώνουν αδυναμία επαρκούς θέρμανσης ή/και δροσισμού (συνθετικός δείκτης COLD_HEAT) και αδυνατούν να πληρώσουν έγκαιρα τους λογαριασμούς κοινής ωφέλειας (δείκτης ARREARS) (Ερωτήσεις 2.4-2.6). Η κατάσταση της υγείας των νοικοκυριών προκύπτει α) από την υποκειμενική αξιολόγηση της γενικής κατάστασης υγείας των μελών ενός νοικοκυριού, συμπεριλαμβανομένου του ερωτώμενου, μέσω μιας 5βάθμιας κλίμακας όπου 1= πολύ καλή και 5= πολύ κακή (Ερώτηση 1.17), καθώς και από τη δήλωση των ερωτώμενων σχετικά την ύπαρξη προβλήματος υγείας ή χρόνιας πάθησης κάποιου μέλους του νοικοκυριού τους (Ερώτηση 1.18).

Από την ανάλυση των δεδομένων προκύπτει ότι το 45,6% των ερωτηθέντων βρίσκεται σε κατάσταση ενεργειακής φτώχειας, δηλώνοντας αδυναμία να θερμάνουν ή/και να δροσίσουν επαρκώς την κατοικία τους ή/και έχουν ληξιπρόθεσμους λογαριασμούς. Μάλιστα, διαπιστώνεται ότι το 30% των ελληνικών νοικοκυριών δηλώνει ταυτόχρονα αδυναμία ικανοποιητικής θέρμανσης και δροσισμού της κατοικίας τους (συνθετικός δείκτης COLD_HEAT), αποτυπώνοντας την υψηλή τρωτότητά τους στις κλιματικές μεταβολές, αλλά και στις αυξομειώσεις του ενεργειακού κόστους τόσο τους χειμερινούς όσο και τους θερινούς μήνες, ενώ το 17% των συμμετεχόντων στην έρευνα αναφέρει ότι «το νοικοκυριό τους έχει ληξιπρόθεσμες οφειλές σε λογαριασμούς, όπως ρεύμα, φυσικό αέριο, τηλέφωνο, νερό κ.λπ. λόγω οικονομικής αδυναμίας εξόφλησής τους» (δείκτης ARREARS).

Από τα αποτελέσματα του μη παραμετρικού ελέγχου δύο ανεξάρτητων δειγμάτων (Mann-Whitney U test) προκύπτουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ ενεργειακά ενδεών και μη ενδεών νοικοκυριών (και με τους δύο δείκτες COLD_HEAT και ARREARS) ως προς τη γενική κατάσταση υγείας (Αβράμη, Καπετανάκης, Μοιρασγεντής κ.ά., 2025). Διαπιστώνεται, λοιπόν, ότι τα νοικοκυριά που αδυνατούν να θερμάνουν ή/και να δροσίσουν επαρκώς την κατοικία τους, αλλά και εκείνα που δεν μπορούν να αντεπεξέλθουν στους λογαριασμούς κοινής ωφέλειας τείνουν να αξιολογούν ως χειρότερη την κατάσταση της υγείας των μελών τους, σε σύγκριση με τα μη ενεργειακά φτωχά νοικοκυριά (Γράφημα 1). Όπως προκύπτει από την παραπάνω ανάλυση με βάση τα δεδομένα

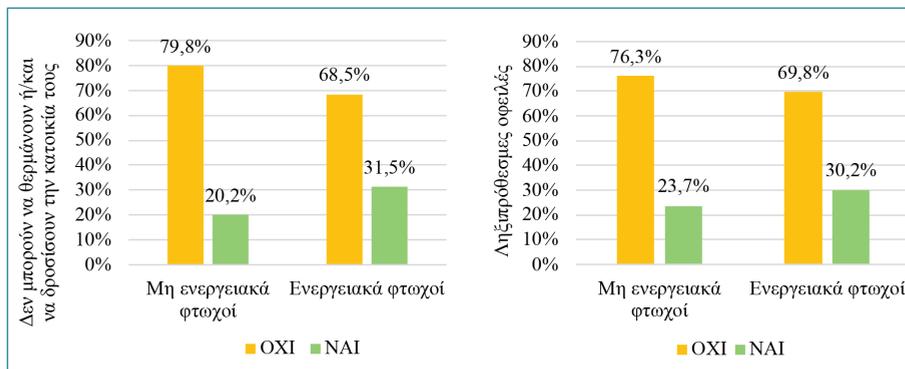
της Ευρωπαϊκής Κοινωνικής Έρευνας, τα ενεργειακά ενδεή νοικοκυριά έχουν περιορισμένη πρόσβαση στην αναγκαία ιατροφαρμακευτική περίθαλψη κυρίως για οικονομικούς λόγους (βλ. παραπάνω). Επομένως, οι κακές συνθήκες διαβίωσης αυτών των νοικοκυριών –ακόμη και αν δεν ευθύνονται αποκλειστικά για την κατάσταση της υγείας των μελών τους– αναπόφευκτα επιδεινώνουν τα σοβαρά προβλήματα υγείας που αντιμετωπίζουν.



Γράφημα 1. Γενική κατάσταση της υγείας των από ενεργειακή άποψη ενδεών και των μη ενδεών νοικοκυριών

Πηγή: Αβράμη, Καπετανάκης, Μοιρασγεντής κ.ά., 2025.

Ομοίως, στο Γράφημα 2 αποτυπώνεται η σημαντική διαφορά στα ποσοστά των ενεργειακά ενδεών και των μη ενδεών νοικοκυριών όσον αφορά την ύπαρξη χρόνιου προβλήματος υγείας ή χρόνιας πάθησης: το 31,5% των νοικοκυριών που δηλώνουν αδυναμία επαρκούς θέρμανσης ή/και δροσισμού της κατοικίας τους (συνθετικός δείκτης COLD_HEAT) αναφέρει ότι ένα ή περισσότερα μέλη τους πάσχουν από κάποιο χρόνια πρόβλημα υγείας. Το αντίστοιχο ποσοστό για τα ενεργειακά μη ενδεή νοικοκυριά δεν ξεπερνά το 20%. Αντίστοιχες διαφορές εντοπίζονται και στα ποσοστά των νοικοκυριών που έχουν ληξιπρόθεσμους λογαριασμούς κοινής ωφέλειας. Από τον έλεγχο χ^2 προκύπτουν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ αμφοτέρων των δεικτών ενεργειακής φτώχειας και της ύπαρξης χρόνιου προβλήματος υγείας ή χρόνιας πάθησης. Ωστόσο, διαπιστώνεται η σαφώς ισχυρότερη συσχέτιση ($\chi^2 = 81,6$, $p\text{-value} < 0,001$) με την ενεργειακή φτώχεια, μετρούμενη ως αδυναμία θέρμανσης ή δροσισμού της κατοικίας (Αβράμη, Καπετανάκης, Μοιρασγεντής κ.ά., 2025).



Γράφημα 2. Χρόνια προβλήματα υγείας (όχι/ναι) σε ενεργειακώς ενδεή ή μη ενδεή νοικοκυριά

[Πηγή: Αβράμη, Καπετανάκης, Μοιρασγεντής κ.ά., 2025.]

Ενεργειακή φτώχεια και υπερβάλλουσα θνησιμότητα κατά τη χειμερινή περίοδο

Στο πλαίσιο της εμβληματικής δράσης JustReDI επιχειρείται επίσης η σύνδεση της υπερβάλλουσας θνησιμότητας κατά τη χειμερινή περίοδο με την ενεργειακή φτώχεια των νοικοκυριών και τις ανεπαρκείς εσωτερικές συνθήκες θερμικής άνεσης που επικρατούν στις κατοικίες τους (Bosch et al., 2019· Ballesteros-Arjona et al., 2022· WHO, 2011). Η ανάλυση καλύπτει την περίοδο 2010-2022 και βασίζεται στη μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθήθηκε στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού προγράμματος Combi (Mzavanadze, 2018). Διαμορφώνονται δύο εναλλακτικές προσεγγίσεις όσον αφορά τον ορισμό της χειμερινής περιόδου για την οποία εκτιμάται η υπερβάλλουσα θνησιμότητα: η πρώτη καλύπτει την περίοδο Δεκέμβριο-Μάρτιο [EWD], ενώ η δεύτερη επεκτείνει την περίοδο αυτή καλύπτοντας τους μήνες Νοέμβριο-Απρίλιο [ECWD], όπου για τα έτη 2010-2022 συμπεριλαμβάνονται το 91-97% των βαθμομερών θέρμανσης για την Ελλάδα.

Αναλύοντας τα μηνιαία στοιχεία θνησιμότητας στην Ελλάδα κατά την περίοδο 2010-2022 παρατηρείται μια σαφής διακύμανση του αριθμού των θανάτων εντός του έτους, με τους χειμερινούς μήνες να εμφανίζουν τα υψηλότερα επίπεδα θνησιμότητας, ενώ αντίθετα οι ανοιξιάτικοι και φθινοπωρινοί μήνες (κυρίως οι Μάιος, Σεπτέμβριος και Οκτώβριος) χαρακτηρίζονται από αρκετά χαμηλότερα επίπεδα. Προφανώς δεν μπορεί να αποδοθεί το σύνολο των υπερβαλλόντων θανάτων της χειμερινής περιόδου στην ενεργειακή φτώχεια και στις ανεπαρκείς συνθήκες θερμικής άνεσης των κατοικιών των ενεργειακά

φτωχών νοικοκυριών. Αρκετοί άλλοι παράγοντες μπορούν να συμβάλλουν στην τάση αυτή, ωστόσο η παγκόσμια βιβλιογραφία κάνει λόγο για ποσοστά της τάξης του 10% (συντηρητική εκτίμηση) έως 30% (μη συντηρητική εκτίμηση).

Υιοθετώντας τις παραδοχές αυτές, εκτιμήθηκε ότι οι θάνατοι στην Ελλάδα που μπορούν να αποδοθούν στην ενεργειακή φτώχεια ανέρχονται σε 1.552-1.726 ανά έτος (διάμεσος τιμή των εναλλακτικών προσεγγίσεων), ενώ ακόμη και με βάση τις πιο συντηρητικές παραδοχές εκτιμώνται σε πάνω από 500 σε ετήσια βάση (Πίνακας 3).

Πίνακας 3. Ετήσιοι θάνατοι στην Ελλάδα αποδιδόμενοι στην ενεργειακή φτώχεια και στις μη ικανοποιητικές συνθήκες θέρμανσης εντός των κατοικιών

	Θάνατοι στην Ελλάδα αποδιδόμενοι στην ενεργειακή φτώχεια με βάση την προσέγγισή EWD (Δεκέμβριος-Μάρτιος)		Θάνατοι στην Ελλάδα αποδιδόμενοι στην ενεργειακή φτώχεια με βάση την προσέγγιση ECWD (Νοέμβριος-Απρίλιος)	
	Συντηρητική εκτίμηση	Μη συντηρητική εκτίμηση	Συντηρητική εκτίμηση	Μη συντηρητική εκτίμηση
2010	94	282	100	301
2011	292	877	414	1242
2012	708	2124	764	2291
2013	439	1316	476	1427
2014	400	1200	522	1567
2015	746	2238	935	2804
2016	517	1552	575	1726
2017	824	2472	896	2688
2018	446	1337	555	1666
2019	611	1832	619	1858
2020	699	2098	1052	3156
2021	79	237	336	1007
2022	928	2785	1093	3279
Μέση τιμή περιόδου	522	1565	641	1924
Διάμεσος τιμή περιόδου	517	1552	575	1726

Ενεργειακή φτώχεια και νοσηρότητα από άσθμα

Στο πλαίσιο της έρευνας επιχειρήθηκε και η εκτίμηση της νοσηρότητας που προκαλείται από το άσθμα [asthma morbidity], μία ασθένεια που συνδέεται, μεταξύ άλλων, με την ύπαρξη υγρασίας και μούχλας εντός της κατοικίας. Η τελευταία προκαλείται κυρίως από την ανεπαρκή θέρμανση και κατ' επέκταση

πολύ συχνά συνδέεται με την ενεργειακή φτώχεια. Η ποσοτική σύνδεση ενεργειακής φτώχειας και νοσηρότητας από άσθμα γίνεται υιοθετώντας τη μεθοδολογική προσέγγιση της Mzavanadze (2018).

Συγκεκριμένα, το ποσοστό της νοσηρότητας από άσθμα που μπορεί να αποδοθεί στην υγρασία των εσωτερικών χώρων εκτιμήθηκε με τη χρήση της μεθόδου του ποσοστού αποδοτέας αναλογίας στον πληθυσμό [population attributable fraction, PAF], η οποία χρησιμοποιείται ευρέως στη δημόσια υγεία για την ποσοτικοποίηση της επιβάρυνσης ασθενειών που σχετίζονται με περιβαλλοντικούς κινδύνους (WHO, 2013· Murray & Lopez, 2017), ενώ η ποσοτική ανάλυση των επιπτώσεων γίνεται με βάση τον δείκτη DALYs [disability-adjusted life years], δηλαδή έτη ζωής σε συνθήκες αδυναμίας.

Τα δεδομένα σχετικά με τα συνολικά DALYs από άσθμα για την Ελλάδα αντλήθηκαν από τη βάση δεδομένων του Global Burden of Disease (GBD, 2025). Μέρος αυτών αποδίδεται στην ενεργειακή φτώχεια (δείκτης PAF) και για την εκτίμησή του χρησιμοποιείται ο δείκτης HH040 της EU-SILC που αφορά τις κατοικίες με υγρασία, μούχλα και λοιπά δομικά προβλήματα. Τα αποτελέσματα της επιβάρυνσης της υγείας λόγω άσθματος στην Ελλάδα, που αποδίδεται στην ύπαρξη υγρασίας/μούχλας εντός των κατοικιών, για τα έτη 2010-2020 δίνονται στον Πίνακα 4. Εν γένει το 3,6-5,3% των συνολικών επεισοδίων άσθματος στην Ελλάδα αποδίδεται στην ενεργειακή φτώχεια, που μεταφράζεται σε 671-1175 DALYs ανά έτος με βάση τις μέσες εκτιμήσεις για τα επίπεδα άσθματος στη χώρα.

Πίνακας 4. Χρονική εξέλιξη των Disability Adjusted Life Years [DALYs] λόγω άσθματος που αποδίδονται στην ύπαρξη υγρασίας/μούχλας εντός των κατοικιών, Ελλάδα, 2010 έως 2020

Year	PAF (%)	Asthma DALYs (lower)	Asthma DALYs (mean)	Asthma DALYs (upper)	AEBD (lower)	AEBD (mean)	AEBD (upper)
2010	5,17%	14870	22709	32668	769	1175	1690
2011	4,92%	14568	22132	31541	717	1090	1553
2012	4,60%	14068	21494	30812	647	989	1417
2013	4,50%	13736	20801	29621	618	936	1333
2014	4,29%	13162	20110	28966	564	862	1242
2015	4,35%	12976	19695	28363	565	857	1235
2016	5,34%	12831	19314	27763	685	1032	1483
2017	4,84%	12632	18962	26951	611	917	1304
2018	3,60%	12399	18654	26748	446	671	962
2019	4,55%	12233	18488	26399	556	840	1200
2020	4,94%	12819	19728	28268	633	974	1395

Ενεργειακή φτώχεια και ψυχική υγεία

Στην παρούσα ενότητα διερευνάται η συσχέτιση της ενεργειακής φτώχειας με την ύπαρξη προβλημάτων ψυχικής υγείας, αξιοποιώντας τα δεδομένα της Ευρωπαϊκής Κοινωνικής Έρευνας για το 2023. Όπως και παραπάνω, για την παρούσα ανάλυση ως ενεργειακά φτωχά νοικοκυριά νοούνται εκείνα που δηλώνουν ότι η κατοικία τους έχει «μουχλιασμένα ή σαπισμένα παράθυρα, πόρτες ή πατώματα» ή/και «υγρασία σε τοίχους ή οροφή που στάζει» ή/και είναι «υπερβολικά ζεστή ή υπερβολικά κρύα» (Ερώτηση F14a, Κάρτα 72). Η μεταβλητή «ενεργειακή φτώχεια» λαμβάνει την τιμή 1, εφόσον δηλώνεται ένα τουλάχιστον από τα παραπάνω προβλήματα στην κατοικία του ερωτώμενου. Σε αντίθετη περίπτωση λαμβάνει την τιμή 0.

Για την ανίχνευση των επιπέδων καταθλιπτικότητας στον γενικό πληθυσμό χρησιμοποιείται ευρέως η κλίμακα καταθλιπτικών συμπτωμάτων CES-D [Center for Epidemiological Studies - Depression scale] που διαμορφώθηκε από τον Radloff (1977) και περιλαμβάνει 20 ερωτήσεις που αφορούν καταθλιπτικά συμπτώματα. Ωστόσο, από τον τρίτο γύρο της Ευρωπαϊκής Κοινωνικής Έρευνας (ESS Round 3, 2006/2007) χρησιμοποιείται η μικρότερη εκδοχή της κλίμακας αυτής που περιλαμβάνει τις ακόλουθες 8 ερωτήσεις [CES-D8 depression scale]: «Πείτε μου για πόσο χρόνο την περασμένη εβδομάδα... νιώσατε κατάθλιψη· αισθανθήκατε ότι όλα όσα κάνατε απαιτούσαν προσπάθεια· ο ύπνος σας ήταν ανήσυχος· ήσασταν χαρούμενος/η· νιώσατε μοναξιά· απολαμβάνατε τη ζωή· αισθανθήκατε λυπημένος/η· δεν είχατε όρεξη να κάνετε τίποτα». Οι πιθανές απαντήσεις αντιστοιχούν σε μια τετραβάθμια κλίμακα Likert που κυμαίνεται από 0 (καθόλου ή σχεδόν καθόλου) έως 3 (σχεδόν όλη την ώρα). Για τη μέτρηση της κλίμακας κατάθλιψης CES-D, η κωδικοποίηση των απαντήσεων σε 2 από τις 8 ερωτήσεις που δηλώνουν θετικά συναισθήματα («ήσασταν χαρούμενος/η» και «απολαμβάνατε τη ζωή») αντιστρέφεται ως ακολούθως: 3 (σχεδόν όλη την ώρα) και 0 (καθόλου ή σχεδόν καθόλου). Κατ' αυτόν τον τρόπο, οι τιμές που λαμβάνει ο συνολικός δείκτης CES-D 8 κυμαίνονται από 0 έως 24, με τις υψηλότερες τιμές να δηλώνουν την παρουσία καταθλιπτικών συμπτωμάτων (Μαδιανός κ.ά., 1983). Σημειώνεται δε ότι τιμές πάνω από 9 υποδηλώνουν την παρουσία κλινικά σημαντικών συμπτωμάτων κατάθλιψης (Briggs et al., 2018), ενώ η αξιοπιστία και η εσωτερική συνέπεια του δείκτη CES-D 8 έχει διαπιστωθεί από πλήθος μελετών (Van de Velde, Bracke & Levecque, 2010).

Με βάση τα δεδομένα της Ευρωπαϊκής Κοινωνικής Έρευνας για το 2023, στην Ελλάδα καταγράφεται ένα από τα υψηλότερα ποσοστά (30,8%) μεταξύ των 24 ευρωπαϊκών κρατών που μετέχουν σε αυτή. Μάλιστα, από τον μη

παραμετρικό έλεγχο Mann-Whitney U προκύπτουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ ενεργειακά ενδεών και μη ενδεών νοικοκυριών όσον αφορά την εμφάνιση καταθλιπτικών συμπτωμάτων, γεγονός που δηλώνει ότι τα ενεργειακά φτωχά νοικοκυριά τείνουν να αντιμετωπίζουν σε μεγαλύτερο βαθμό προβλήματα ψυχικής υγείας (βλ. Αβράμη, Καπετανάκης, Γάκης κ.ά., 2025).

Ενεργειακή φτώχεια, κοινωνική ευημερία και κοινωνικός αποκλεισμός

Ευρήματα με βάση τα δεδομένα της Ευρωπαϊκής Κοινωνικής Έρευνας

Κατά πόσο η αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας μπορεί να συμβάλει στην προαγωγή της κοινωνικής ευημερίας και τη μείωση του κοινωνικού αποκλεισμού; Πρόκειται για μείζον ερώτημα που δύσκολα διερευνάται, καθώς συνδέεται άρρηκτα με τις διαφορετικές μεθοδολογικές προσεγγίσεις της κοινωνικής ευημερίας και συνακόλουθα των παραγόντων που την καθορίζουν. Σύμφωνα με την παραδοσιακή οικονομική προσέγγιση, μόνος προσδιοριστικός παράγοντας της κοινωνικής ευημερίας είναι το εισόδημα, ενώ τα οικονομικά της ευτυχίας (Exton, Smith & Vandendriessche, 2015) και οι δείκτες ευημερίας [well-being indicators] του ΟΟΣΑ ήδη από το 2011 προκρίνουν μια διαφορετική προσέγγιση της ευημερίας. Σύμφωνα με αυτή, η ευημερία, αν και συνδέεται άρρηκτα με το εισόδημα, αποτελεί συνάρτηση πλήθους παραγόντων, όπως οι συνθήκες διαβίωσης (π.χ. στέγαση), η κατάσταση υγείας, οι κοινωνικές συναναστροφές, η ποιότητα περιβάλλοντος και η υποκειμενική ευημερία (π.χ. ικανοποίηση από τη ζωή) (OECD, 2024· Drakopoulos, 2008). Στο πλαίσιο αυτό, αξιοποιώντας τα δεδομένα της Ευρωπαϊκής Κοινωνικής Έρευνας, επιχειρείται η διερεύνηση της συσχέτισης της ενεργειακής φτώχειας με παράγοντες που άμεσα ή έμμεσα συνδέονται με την κοινωνική ευημερία και τον αποκλεισμό, όπως οι προσωπικές εκτιμήσεις για την επάρκεια του εισοδήματος (Ερώτηση F42), η ικανοποίηση με τη ζωή γενικά (Ερώτηση B27) και οι κοινωνικές συναναστροφές (Ερωτήσεις C2 και C4) (βλ. περισσότερα στο Αβράμη, Καπετανάκης, Γάκης κ.ά., 2025).

Όπως προκύπτει και από προηγούμενες μελέτες που διεξήχθησαν στο πλαίσιο της εμβληματικής δράσης JustReDI, σε κατάσταση ενεργειακής φτώχειας βρίσκονται συνήθως νοικοκυριά με χαμηλό εισόδημα ή εισόδημα μη επαρκές για την κάλυψη των αναγκών τους (Καπετανάκης κ.ά. 2024). Τούτο διαπιστώνεται και από τον Πίνακα 7, όπου παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του μη παραμετρικού ελέγχου Mann-Whitney U. Από την ανάλυση στο δείγμα της Ελλάδας προκύπτει η στατιστικά σημαντική διαφορά όσον αφορά την

επάρκεια του εισοδήματος μεταξύ των ατόμων που διαμένουν σε κατοικίες με προβλήματα μούχλας, υγρασίας ή ανεπαρκή ψύξη και θέρμανση και εκείνων που διαβιούν σε κατάσταση ενεργειακής φτώχειας (βλ. Αβράμη, Καπετανάκης, Γάκης κ.ά., 2025). Ωστόσο, αν και τα άτομα που βρίσκονται υπό τον κίνδυνο ενεργειακής φτώχειας τείνουν να δηλώνουν πιο συχνά ότι δεν επαρκεί το εισόδημά τους για την κάλυψη των αναγκών τους, δεν φαίνεται ότι η κατάσταση διαμονής τους επηρεάζει την ικανοποίησή τους για τη ζωή ή τις κοινωνικές συναναστροφές τους. Με άλλα λόγια, δεν προκύπτουν στατιστικά σημαντικές διαφορές όσον αφορά την «ικανοποίηση για τη ζωή γενικά» και τη «συχνότητα συμμετοχής σε κοινωνικές δραστηριότητες» μεταξύ ενεργειακά φτωχών και μη ατόμων. Αντ' αυτού, φαίνεται στατιστικά σημαντική διαφορά (με θετικό πρόσημο) όσον αφορά τη συχνότητα συνάντησης με φίλους, συγγενείς ή συναδέλφους σε κοινωνικές εκδηλώσεις, καθώς τα άτομα που διαβιούν σε συνθήκες ενεργειακής φτώχειας τείνουν να παρευρίσκονται τέτοιες συναντήσεις πιο συχνά.

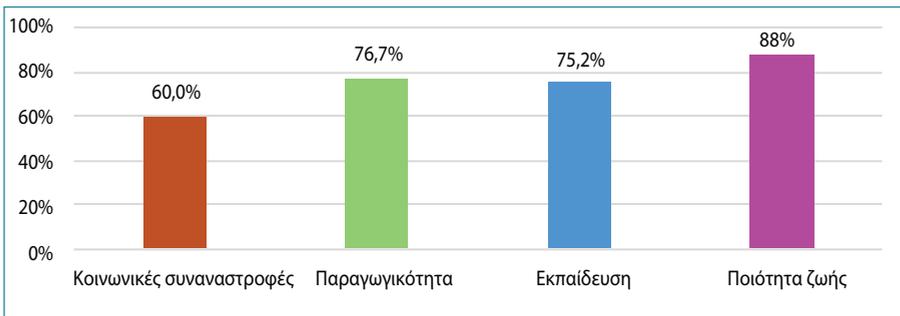
Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι από την αντίστοιχη ανάλυση για το σύνολο των 24 ευρωπαϊκών κρατών, που συμμετέχουν στην Ευρωπαϊκή Κοινωνική Έρευνα, προκύπτουν στατιστικά σημαντικές διαφορές όσον αφορά την επάρκεια του εισοδήματος για την κάλυψη των αναγκών, την ικανοποίηση από τη ζωή και τη συμμετοχή σε κοινωνικές δραστηριότητες μεταξύ ενεργειακά φτωχών και μη ατόμων (βλ. περισσότερα στο Αβράμη, Καπετανάκης, Γάκης κ.ά., 2025). Συγκεκριμένα, τα άτομα που διαβιούν σε κατάσταση ενεργειακής φτώχειας ως προς τις συνθήκες διαμονής τους τείνουν να «τα βγάζουν πέρα πολύ δύσκολα με το σημερινό εισόδημα», να είναι περισσότερο δυσαρεστημένα από τη ζωή γενικά και να συμμετέχουν σε κοινωνικές δραστηριότητες πολύ λιγότερο από ό,τι άλλα άτομα της ίδιας ηλικίας.

Αν και τα διαφορετικά στατιστικά αποτελέσματα (με το συνολικό δείγμα για τα 24 ευρωπαϊκά κράτη) ενδεχομένως συνδέονται με το σαφώς μικρότερο μέγεθος του δείγματος για την Ελλάδα, οι κακές συνθήκες διαμονής ενδέχεται πράγματι να παροτρύνουν τα άτομα που διαμένουν σε μια χώρα με ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες, όπως η Ελλάδα, να καταναλώνουν περισσότερο χρόνο εκτός της κατοικίας τους, συμμετέχοντας σε κοινωνικές εκδηλώσεις. Τούτο όμως συνδέεται άρρηκτα με το εισόδημά τους. Ως εκ τούτου, η αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας και η συνακόλουθη βελτίωση των συνθηκών διαμονής καθώς και η αύξηση του διαθέσιμου εισοδήματος –λόγω χαμηλότερων ενεργειακών αναγκών– εκτιμάται ότι θα επηρεάσει έμμεσα θετικά τόσο το αίσθημα ικανοποίησης με τη ζωή όσο και τις κοινωνικές συναναστροφές των ενεργειακά φτωχών νοικοκυριών.

Ευρήματα με βάση τα δεδομένα του JustReDI

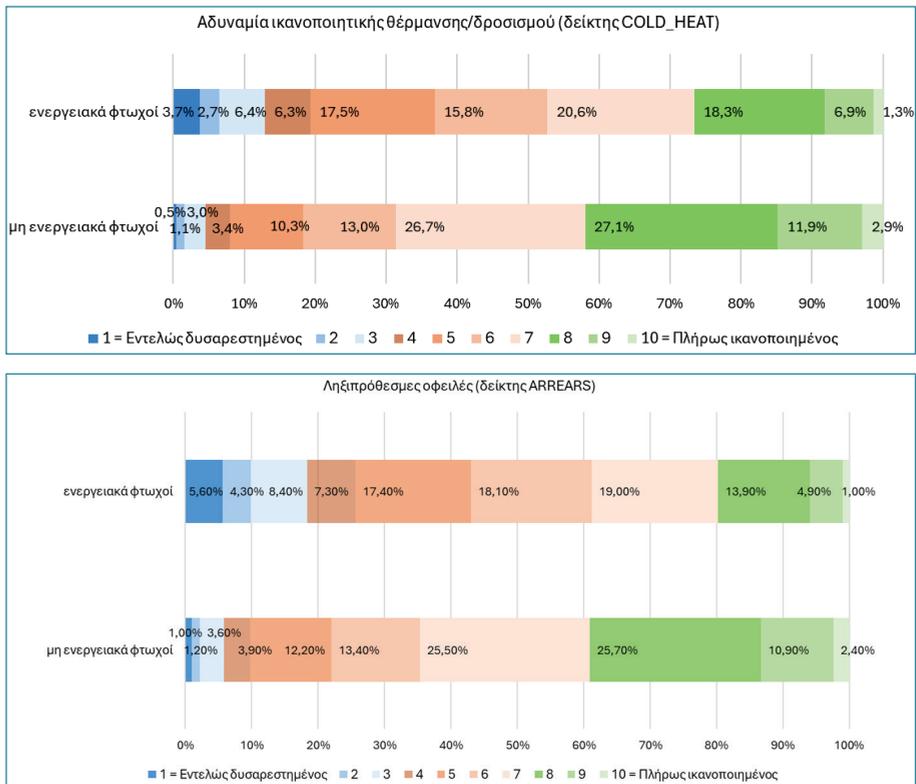
Στην παρούσα ενότητα διερευνάται αν και σε ποιον βαθμό οι επιπτώσεις της ενεργειακής φτώχειας επηρεάζουν την καθημερινότητα και τη γενικότερη ευημερία των νοικοκυριών, αντλώντας πρωτογενή δεδομένα από την έρευνα που διεξήχθη την περίοδο Ιανουαρίου-Ιουνίου 2025 στο πλαίσιο της εμβληματικής δράσης JustReDI σε αντιπροσωπευτικό δείγμα 5.010 νοικοκυριών. Πρόκειται για διάσταση την οποία μελετά εκτενώς η επιστημονική βιβλιογραφία (Oliveras et al., 2021· Ballesteros-Arjona et al., 2022), αλλά τα εμπειρικά δεδομένα στην Ελλάδα παραμένουν ιδιαίτερος περιορισμένα. Για πρώτη φορά, λοιπόν, εντάσσονται σε δειγματοληπτική έρευνα για την κλιματική αλλαγή και την ενεργειακή φτώχεια ερωτήσεις που αποσκοπούν να αποτυπώσουν τις επιπτώσεις της αδυναμίας θέρμανσης ή/και δροσισμού της κατοικίας των νοικοκυριών στις κοινωνικές συναναστροφές και την παραγωγικότητα εντός της κατοικίας, στην εκπαίδευση των ερωτώμενων ή των παιδιών τους, καθώς και στην ποιότητα ζωής τους γενικότερα (Ερώτηση 3.10). Όπως και προηγουμένως, για τους σκοπούς της παρούσας ανάλυσης, ως ενεργειακά φτωχά νοικοκυριά ορίζονται εκείνα που δηλώνουν αδυναμία επαρκούς θέρμανσης ή/και δροσισμού (συνθετικός δείκτης COLD_HEAT) και αδυνατούν να πληρώσουν έγκαιρα τους λογαριασμούς κοινής ωφέλειας (δείκτης ARREARS) (Ερωτήσεις 2.4-2.6).

Από την ανάλυση προκύπτει ότι η πλειονότητα των νοικοκυριών που διαβιούν σε συνθήκες ενεργειακής φτώχειας εκτιμά ότι η αδυναμία ικανοποιητικής θέρμανσης ή/και δροσισμού έχει επιπτώσεις σε όλες αυτές τις πτυχές της καθημερινότητάς τους. Ειδικότερα, φαίνεται ότι η ενεργειακή φτώχεια επηρεάζει αρνητικά σε μεγαλύτερο βαθμό τη διαδικασία εκπαίδευσης (75,2%) και την παραγωγικότητα εντός της κατοικίας (76,7%), ενώ η συντριπτική πλειονότητα (88,0%) δηλώνει ότι επηρεάζει αρνητικά την ποιότητα ζωής τους (Γράφημα 3).



Γράφημα 3. Κοινωνικές επιπτώσεις της ενεργειακής φτώχειας (με βάση τον συνθετικό δείκτη COLD_HEAT)

Πηγή: JustReDI, Ερώτηση 3.10.



Γράφημα 4. Βαθμός ικανοποίησης από τη ζωή των ενεργειακώς ενδεών και μη ενδεών νοικοκυριών

Πηγή: Αβράμη, Καπετανάκης, Μοιρασεντής κ.ά., 2025.

Τούτο προκύπτει σαφώς και από τις απαντήσεις των στο ερώτημα «πόσο ικανοποιημένος/η είστε από τη ζωή σας αυτό τον καιρό;» όπου «1» σημαίνει «εντελώς δυσαρεστημένος» και «10» «πλήρως ικανοποιημένος». Όπως αποτυπώνεται στο Γράφημα 4, σαφώς υψηλότερο είναι το ποσοστό των ενεργειακά φτωχών νοικοκυριών, με βάση τον δείκτη COLD_HEAT (12,8%), που δηλώνουν «πολύ» έως «πλήρως δυσαρεστημένοι» με τη ζωή τους (τιμές 1-3), όταν το ποσοστό αυτό για τα μη ενεργειακά φτωχά νοικοκυριά δεν ξεπερνά το 4,6%. Αντιστοίχως, «πολύ» έως «πλήρως ικανοποιημένοι» με τη ζωή τους (τιμές 8-10) φαίνεται ότι είναι το 26,5% των ενεργειακώς ενδεών νοικοκυριών, ενώ πολύ μεγαλύτερο είναι το αντίστοιχο ποσοστό στα μη ενεργειακώς ενδεή, αγγίζοντας το 41,9%. Παρόμοιες αποκλίσεις παρατηρούνται και μεταξύ των νοικοκυριών με και χωρίς ληξιπρόθεσμες οφειλές (δείκτης ARREARS), καθώς το ποσοστό των νοικοκυριών με ληξιπρόθεσμες οφειλές που δηλώνουν «πολύ»

έως «εντελώς δυσανεκτοί» με τη ζωή τους (18,3%) είναι τριπλάσιο από το αντίστοιχο ποσοστό των νοικοκυριών χωρίς ληξιπρόθεσμες οφειλές (5,8%). Επιπροσθέτως, από τον μη παραμετρικό έλεγχο δύο ανεξάρτητων δειγμάτων (Mann-Whitney U test) προκύπτουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ ενεργειακά φτωχών και μη νοικοκυριών ως προς τον βαθμό ικανοποίησης από τη ζωή (Αβράμη, Καπετανάκης, Μοιρασγεντής κ.ά., 2025). Διαπιστώνεται, συνεπώς, ότι τα νοικοκυριά που αδυνατούν να θερμάνουν ή/και να δροσίσουν επαρκώς την κατοικία τους τείνουν να είναι περισσότερο δυσανεκτοί.

Ενεργειακή φτώχεια, ατμοσφαιρική ρύπανση και δημόσια υγεία

Τα ενεργειακά φτωχά νοικοκυριά συχνά καταφεύγουν στη χρήση φτηνών αλλά μη αποτελεσματικών συστημάτων θέρμανσης (ξυλόσομπες, τζάκια, σόμπες υγραερίου ή πετρελαίου, κ.λπ.) για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών. Ως αποτέλεσμα επιβαρύνεται τόσο το εσωτερικό περιβάλλον των κατοικιών όσο και το εξωτερικό με διάφορους ρυπαντές, που με τη σειρά τους επιβαρύνουν τη δημόσια υγεία. Για την ποσοτική διερεύνηση της επιβάρυνσης της δημόσιας υγείας από την κατανάλωσης ενέργειας των ενεργειακά φτωχών νοικοκυριών αξιοποιήθηκαν τα δεδομένα της Έρευνας Οικογενειακών Προϋπολογισμών [ΕΟΠ] για τα έτη 2020, 2021 και 2022 ώστε να προσδιοριστεί τελικά η κατανάλωση ενέργειας των νοικοκυριών συνολικά και ανά χρησιμοποιούμενη μορφή ενέργειας· υπολογίστηκαν οι εκπομπές αερίων ρύπων (οξείδια αζώτου, διοξείδιο του θείου και σωματίδια) που οφείλονται στην υπολογιζόμενη κατανάλωση ενέργειας· και χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος DALY για τη σύνθεση των υπολογιζόμενων επιπτώσεων από τη ρύπανση σε έναν ενιαίο δείκτη, ώστε στη συνέχεια να εξεταστεί ο βαθμός στον οποίο οι επιλογές των ενεργειακά φτωχών νοικοκυριών επιβαρύνουν τη δημόσια υγεία. Επιπλέον, τα ενεργειακά φτωχά νοικοκυριά προσδιορίζονται με βάση τους δείκτες NEPI, HBS-RE, LIHC και LILEE² (βλ. Αβράμη, Καπετανάκης, Γάκης κ.ά., 2025).

Η μέση κατανάλωση ενέργειας του δείγματος υπολογίστηκε σε 10.805 kWh ανά νοικοκυριό, με τα επίπεδα κατανάλωσης να διαφοροποιούνται σημαντικά ανάλογα με το εισόδημα των νοικοκυριών. Νοικοκυριά με εισόδημα άνω των 15.000€ εμφανίζουν μέση κατανάλωση υψηλότερη της μέσης τιμής του δείγματος. Το αντίθετο ισχύει για νοικοκυριά με εισόδημα χαμηλότερο των 15.000€. Σημειώνεται δε ότι η μέση κατανάλωση των νοικοκυριών με

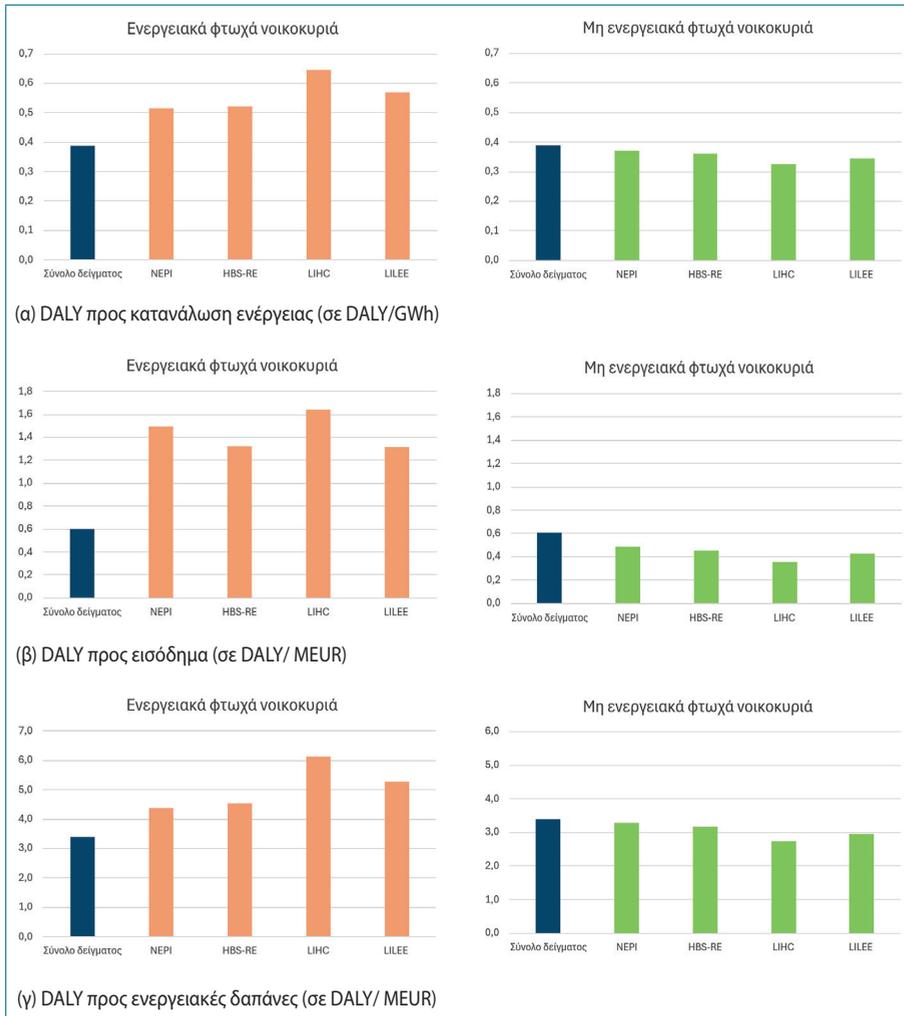
² Για την ανάλυση των δεικτών ενεργειακής φτώχειας βλ. περισσότερα στο Καπετανάκης κ.ά. 2024.

εισόδημα μικρότερο των 5.000€ υπολείπεται της μέσης τιμής του δείγματος κατά 30% περίπου. Επιπλέον, από την ανάλυση προκύπτει ότι η κατανάλωση ενέργειας ανά νοικοκυριό που βρίσκεται σε κατάσταση ενεργειακής φτώχειας είναι χαμηλότερη από την κατανάλωση των μη ενεργειακώς ενδεών νοικοκυριών. Ταυτόχρονα, τα φτωχά από ενεργειακή άποψη νοικοκυριά τείνουν να χρησιμοποιούν βιομάζα σε μεγαλύτερο βαθμό απ' ό,τι τα νοικοκυριά που δεν βρίσκονται σε ενεργειακή ένδεια. Συγκεκριμένα, η βιομάζα καλύπτει τις ενεργειακές τους ανάγκες σε ποσοστό που κυμαίνεται από 31% έως 43% ανάλογα με τον δείκτη ενεργειακής φτώχειας και το έτος αναφοράς, ενώ στα μη ενεργειακά φτωχά νοικοκυριά το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί σε 15%-22%.

Οι εκπομπές αερίων ρύπων ακολουθούν τις τάσεις της κατανάλωσης ενέργειας. Οι εκπομπές NO_x και SO_2 που υπολογίζονται για ενεργειακά φτωχά και μη νοικοκυριά δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερες διαφορές ανάλογα τον εξεταζόμενο δείκτη ενεργειακής φτώχειας. Το ίδιο ισχύει και για τις εκπομπές $\text{PM}_{2.5}$ με βάση τους δείκτες ενεργειακής φτώχειας NEPI και HBS-RE. Στις περιπτώσεις αυτές οι μέσες τιμές που υπολογίζονται για τα ενεργειακώς φτωχά νοικοκυριά είναι χαμηλότερες εκείνων που υπολογίζονται για τα μη ενεργειακώς φτωχά νοικοκυριά αλλά και για το σύνολο του δείγματος. Αντίθετα, οι εκπομπές $\text{PM}_{2.5}$ είναι υψηλότερες για τα ενεργειακώς φτωχά νοικοκυριά τόσο σε σχέση με τα μη ενεργειακώς φτωχά, όσο και σε σχέση με το σύνολο του δείγματος λόγω της αυξημένης χρήσης βιομάζας.

Ο αριθμός των DALY λόγω της κατανάλωσης ενέργειας στις κατοικίες εξαρτάται από τις ενεργειακές μορφές/τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών και από το ύψος της κατανάλωσης ενέργειας. Για την καλύτερη διερεύνηση του πώς οι επιλογές των ενεργειακά φτωχών νοικοκυριών συμβάλλουν στην επιβάρυνση της δημόσιας υγείας, διαμορφώθηκαν και εξετάστηκαν οι δείκτες: DALY προς συνολική κατανάλωση ενέργειας (σε DALY/GWh), DALY προς εισόδημα (σε DALY/MEUR) και DALY προς ενεργειακές δαπάνες (σε DALY/MEUR). Η μέση τιμή των παραπάνω παραμέτρων για τους εξεταζόμενους δείκτες ενεργειακής φτώχειας παρουσιάζεται στο Γράφημα 5.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης έδειξαν ότι οι επιλογές των ενεργειακά ενδεών νοικοκυριών δύνανται να συνεισφέρουν στην επιβάρυνση της δημόσιας υγείας. Οι επιλογές αυτές χαρακτηρίζονται από υψηλότερες τιμές DALY ανά μονάδα καταναλισκόμενης ενέργειας, εισοδήματος και ενεργειακών δαπανών. Ωστόσο, η τελική συνεισφορά (εκπομπές αερίων ρύπων και αριθμός DALY που αναλογεί) εξαρτάται και από το απόλυτο μέγεθος της κατανάλωσης ενέργειας, του εισοδήματος και των ενεργειακών δαπανών των φτωχών και των μη ενεργειακώς φτωχών νοικοκυριών. Επομένως, ο δείκτης που χρησιμοποιείται



Γράφημα 5. Σύγκριση της μέσης τιμής των παραμέτρων (α) DALY προς κατανάλωση ενέργειας, (β) DALY προς εισόδημα και (γ) DALY προς ενεργειακές δαπάνες για τα ενεργειακά φτωχά και τα μη ενεργειακά φτωχά νοικοκυριά (σύμφωνα με τους δείκτες ενεργειακής φτώχειας NEPI, HBS-RE, LIHC και LILEE) και για το σύνολο του δείγματος των ΕΟΠ 2020, 2021 και 2022.

για τον προσδιορισμό των ενεργειακά φτωχών νοικοκυριών επηρεάζει το αποτέλεσμα. Σε κάθε περίπτωση, η κατανάλωση βιομάζας (σε ενεργειακά φτωχά και σε μη ενεργειακά φτωχά νοικοκυριά) έχει τη μεγαλύτερη συνεισφορά στις εκπομπές $PM_{2.5}$ και κατ' επέκταση και στον υπολογιζόμενο αριθμό DALY.

Συμπεράσματα

Η ενδεδειγμένη ποσοτική διερεύνηση των κοινωνικών επιπτώσεων της ενεργειακής φτώχειας, με την αξιοποίηση πρωτογενών δεδομένων από διαφορετικές έρευνες, αποτυπώνει τεκμηριωμένα τα πολυδιάστατα κοινωνικά και οικονομικά οφέλη που δύνανται να προκύψουν από την αντιμετώπιση του φαινομένου. Από τις διαφορετικές αναλύσεις προκύπτει ότι τα νοικοκυριά που αντιμετωπίζουν αδυναμία ικανοποιητικής θέρμανσης ή/και δροσισμού ή έχουν ληξιπρόθεσμους λογαριασμούς κοινής ωφέλειας είναι πιο πιθανό να αξιολογούν ως χειρότερη τη γενική κατάσταση της υγείας τους ή/και να αντιμετωπίζουν χρόνια προβλήματα υγείας. Θα πρέπει, βεβαίως, να σημειωθεί ότι η κατάσταση υγείας και τα προαναφερθέντα προβλήματα υγείας δεν μπορούν να αποδοθούν αποκλειστικά στις κακές συνθήκες διαμονής και την ενεργειακή φτώχεια, αλλά πιθανόν να συνδέονται και με άλλους παράγοντες. Όπως άλλωστε διαπιστώνεται στην παρούσα μελέτη, τα ενεργειακά ενδεή νοικοκυριά έχουν ταυτόχρονα περιορισμένη πρόσβαση στην αναγκαία ιατροφαρμακευτική περίθαλψη για οικονομικούς λόγους. Οι κακές συνθήκες διαμονής αυτών των ήδη ευάλωτων νοικοκυριών –ακόμη και αν δεν ευθύνονται αποκλειστικά για την κατάσταση υγείας τους– αναπόφευκτα θα επιδεινώνουν τα σοβαρά προβλήματα υγείας που αντιμετωπίζουν.

Όπως προκύπτει και από άλλες μελέτες, σε κατάσταση ενεργειακής φτώχειας στην Ελλάδα βρίσκονται συνήθως νοικοκυριά με χαμηλό οικογενειακό εισόδημα ή με εισόδημα μη επαρκές για την κάλυψη των αναγκών τους. Σχεδόν αναμενόμενη –αλλά για πρώτη φορά εμπειρικά τεκμηριωμένη– είναι η διαπίστωση ότι τα άτομα που τελούν σε κατάσταση ενεργειακής φτώχειας τείνουν να παρουσιάζουν καταθλιπτικά συμπτώματα και προβλήματα ψυχικής υγείας, να είναι δυσαρεστημένα από τη ζωή γενικά και να βιώνουν κοινωνικό αποκλεισμό. Κατά συνέπεια, η κοινωνική ευημερία, αν και συνδέεται πρωτίστως με το εισόδημα, οι συνθήκες διαμονής –συμπεριλαμβανομένης της επαρκούς θέρμανσης και ψύξης– και συνακόλουθα η ενεργειακή φτώχεια φαίνεται ότι αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες.

Μάλιστα, φαίνεται ότι η ενεργειακή φτώχεια αυξάνει τον κίνδυνο θνησιμότητας τους χειμερινούς μήνες. Προφανώς δεν μπορεί να αποδοθεί το σύνολο των υπερβαλλόντων θανάτων της χειμερινής περιόδου στην ενεργειακή φτώχεια και στις ανεπαρκείς συνθήκες θερμικής άνεσης των κατοικιών των ενεργειακά φτωχών νοικοκυριών, αλλά δεν μπορούμε να αγνοήσουμε πλέον τις εκτιμήσεις για περίπου 1.500-1.900 κατά μέσο όρο ετησίως θανάτους που αποδίδονται στην ενεργειακή φτώχεια τους χειμερινούς μήνες την περίοδο 2010-2022. Σημαντικές είναι και οι επιπτώσεις της ενεργειακής φτώχειας στη νοσηρότητα και ιδιαίτερα στα επεισόδια άσθματος. Παράλληλα, οι επιλογές των ενεργεια-

κώς φτωχών νοικοκυριών και ιδιαίτερα η κατανάλωση βιομάζας, η οποία έχει υψηλές εκπομπές σωματιδίων, δύνανται να συνεισφέρουν στην επιβάρυνση της δημόσιας υγείας. Η τελική συνεισφορά εξαρτάται και από το απόλυτο μέγεθος της κατανάλωσης ενέργειας, του εισοδήματος και των ενεργειακών δαπανών των ενεργειακά φτωχών και των μη ενεργειακά φτωχών νοικοκυριών.

Από την ανάλυση απορρέουν σαφώς τα πολλαπλά κοινωνικά οφέλη για τη σωματική και ψυχική υγεία και την γενικότερη κοινωνική ευημερία του πληθυσμού, που μπορούν να προκύψουν από την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας, χωρίς βεβαίως να υποτιμώνται και τα δυνητικά οικονομικά οφέλη, ιδίως σε ό,τι αφορά τις δαπάνες για τη δημόσια υγεία, αλλά και την οχύρωση των νοικοκυριών στις αυξομειώσεις του ενεργειακού κόστους. Η ουσιαστική αντιμετώπιση του φαινομένου απαιτεί γενναίες χρηματοδοτήσεις και δεν μπορεί να εξακολουθεί να θεωρείται ως ζήτημα κόστους-οφέλους. Αντ' αυτού, αναδεικνύεται ως ζήτημα διαχείρισης κινδύνου για τη δημόσια υγεία και την ευημερία των ελληνικών νοικοκυριών. Ένα κοινωνικό πρόβλημα, που εγείρει ζητήματα κοινωνικής και περιβαλλοντικής δικαιοσύνης, ανθεκτικότητας και συμπερίληψης των νοικοκυριών και δεν μπορεί να συνεχίσει να προσεγγίζεται με ad hoc λύσεις.

Βιβλιογραφία

- Αβράμη, Λ., Καπετανάκης, Δ., Γάκης, Ν., Χόντου, Β., Μοιρασγεντής, Σ., Σαραφίδης, Γ., Καμινιάρης, Ο., Γεωργοπούλου, Ε. (2025). *Κοινωνικά οφέλη της αντιμετώπισης της ενεργειακής φτώχειας*. «JustReDI: Ανθεκτικότητα, συμπερίληψη και ανάπτυξη: προς μια δίκαιη πράσινη και ψηφιακή μετάβαση των ελληνικών περιφερειών», ΤΑΕΔΡ-0537352, Ελλάδα 2.0 – NextGenerationEU. Αθήνα: ΕΑΑ/ΕΚΚΕ.
- Αβράμη, Λ., Καπετανάκης, Δ., Μοιρασγεντής, Σ., Βαταβάλη, Φ., Καμινιάρης, Ο., Γεωργοπούλου, Ε., Σαραφίδης, Γ. & Δεμερτζής, Ν. (2025). «Ενεργειακή φτώχεια και κοινωνικές επιπτώσεις στα ελληνικά νοικοκυριά», στο Παπαδούδης, Γ. & Ν. Δεμερτζής (επιμ.) *Διερευνώντας την πράσινη και ψηφιακή μετάβαση στην Ελλάδα*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση.
- Ballesteros-Arjona, V., Oliveras, L., Bolívar Muñoz, J., Olry de Labry Lima, A. et al (2022). “What are the effects of energy poverty and interventions to ameliorate it on people’s health and well-being? A scoping review with an equity lens”, *Energy Research & Social Science*, 87(1): 1-19.
- Bosch, J., Palència, L., Malmusi, D., Mari-Dell’Olmo, M. & Borrell, C. (2019). “The impact of fuel poverty upon self-reported health status among the low-income population in Europe”, *Housing Studies*, 34(9): 1467-1482.
- Briggs, R., Carey, D., O’Halloran, A.M., Kenny, R.A. & Kennelly, S.P. (2018). “Validation of the 8-item Centre for Epidemiological Studies Depression Scale in a cohort

- of community-dwelling older people: data from The Irish Longitudinal Study on Ageing (TILDA)”, *European Geriatric Medicine* 9: 121-126.
- Drakopoulos, S. A. (2008). “The paradox of happiness: towards an alternative explanation”, *Journal of Happiness Studies*. 9 (2): 303-315.
- Exton, C., Smith, C. & Vandendriessche, D. (2015). “Comparing Happiness across the World: Does Culture Matter?”, *OECD Statistics Working Papers*, No. 2015/04, Paris: OECD Publishing.
- GBD (2025). *Global Burden of Disease*. Available at: <https://www.healthdata.org/research-analysis/gbd>
- IEA (2024). *Tracking SDG7: The Energy Progress Report*, IEA, IRENA, UNSD, World Bank, WHO, World Bank. Available at: <https://www.iea.org/reports/tracking-sdg7-the-energy-progress-report-2024>
- Καπετανάκης, Δ., Γάκης, Ν., Χόντου, Β., Μοιραγεντής, Σ., Σαραφίδης, Γ., Γεωργοπούλου, Ε., Δεμερτζής, Ν., Αβράμη, Λ., Βαταβάλη, Φ., Καμινιάρης, Ο. (2024). *Η ενεργειακή φτώχεια στην Ελλάδα: Ανάλυση σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο. Τεχνική Έκθεση. «JustReDI: Ανθεκτικότητα, συμπερίληψη και ανάπτυξη: προς μια δίκαιη πράσινη και ψηφιακή μετάβαση των ελληνικών περιφερειών»*, TAEDR-0537352, Ελλάδα 2.0 – NextGenerationEU. Αθήνα: ΕΑΑ/ΕΚΚΕ.
- Μαδιανός, Μ., Βαϊδάκης, Ν., Τομαράς, Β., & Χορταρέα, Α. (1983). «Η διερεύνηση της επικράτησης της κατάθλιψης στο γενικό πληθυσμό με την κλίμακα CES-D. Η εγκυρότητα και η αξιοπιστία της», *Εγκέφαλος*, 20: 29-32.
- Murray, C. J., & Lopez, A. D. (2017). “Measuring global health: motivation and evolution of the Global Burden of Disease Study”, *The Lancet*, 390(10100): 1460-1464.
- Mzavanadze, N. (2018). “Quantifying energy poverty-related health impacts of energy efficiency”, *Combi project, Final Report of the WP5 Social welfare*.
- OECD (2024). *How’s Life? 2024: Well-being and Resilience in Times of Crisis*, Paris: OECD Publishing.
- Oliveras, L., Borrell, C., González-Pijuan, I., Gotsens, M., López, M. J., Palència et al. (2021). “The Association of Energy Poverty with Health and Wellbeing in Children in a Mediterranean City”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(11): 5961.
- Radloff, L.S. (1977). “The CES-D scale: A self-report depression scale for research in the general population”, *Applied Psychological Measurement*, 1(3): 385-401.
- Van de Velde, S., Bracke, P. & Levecque, K. (2010). “Gender differences in depression in 23 European countries. Cross-national variation in the gender gap in depression”, *Social Science & Medicine*, 71(2): 305-313.
- WHO (2011). *Environmental Burden of Disease Associated with Inadequate Housing. A Method Guide to the Quantification of Health Effects of Selected Housing Risks in the WHO European Region*. Copenhagen: World Health Organization, Regional Office for Europe.
- WHO (2013). *WHO methods and data sources for global burden of disease estimates 2000-2011*. Geneva: Department of Health Statistics and Information Systems.
- Xiao, Y., Wu, H., Wang G., Wang, S. (2021). “The Relationship between Energy Poverty and Individual Development: Exploring the Serial Mediating Effects of Learning Behavior and Health Condition”, *Int J Environ Res Public Health*, 18(16): 8888.

WORLD INTERNET PROJECT GREECE 2025. ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ, ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΑΝΤΙΛΗΨΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΗΣ ΔΙΤΤΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ

Κατερίνα Μανδενάκη, Νίκος Δεμερτζής,
Γιώργος Παπαδούδης, Χαράλαμπος Τσέκερης*

Την τελευταία δεκαετία οι τεχνολογικές εξελίξεις στην Ευρώπη κινούνται με ταχύτητα που αναδιαμορφώνει τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν τα κράτη, οι θεσμοί και οι πολίτες. Στο πλαίσιο της Ψηφιακής Δεκαετίας 2030 της Ευρωπαϊκής Ένωσης που θέτει φιλόδοξους στόχους για την ψηφιακή ικανότητα, τις υποδομές και τη διακυβέρνηση δεδομένων αλλά και μπροστά στις πρωτοποριακές νομοθετικές προσπάθειες για την υπεύθυνη ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης [TN]¹ η Ελλάδα επιδιώκει να ευθυγραμμιστεί με τις ευρωπαϊκές κατευθύνσεις και να επιταχύνει τη δική της ψηφιακή μετάβαση. Σε αυτό το μεταβαλλόμενο περιβάλλον, η χώρα επιχειρεί όχι μόνο να υιοθετήσει νέες τεχνολογίες, αλλά και να συγκροτήσει ένα συνεκτικό πλαίσιο διακυβέρνησής τους.² Με τις όποιες ιδιαιτερότητες και διαφοροποιήσεις που οπωσδήποτε οφεί-

* Η Κ. Μανδενάκη είναι Επιστημονική Συνεργάτιδα ΕΚΚΕ. Ο Ν. Δεμερτζής είναι Καθηγητής ΕΚΠΑ, Επιστημονικός Υπεύθυνος του JustReDI. Ο Γ. Παπαδούδης είναι Κύριος Ερευνητής ΕΚΚΕ, Συντονιστής του JustReDI. Ο Χ. Τσέκερης είναι Κύριος Ερευνητής ΕΚΚΕ.

¹ Βλ. European Union AI Act, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai>

² Βλ. σχετικές πρωτοβουλίες: Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2020-2025, <https://digitalstrategy.gov.gr/> · η επιλογή της Ελλάδας ως έδρας ενός από τα επτά νέα «AI Factories» της

λονται στη σωρευτική επενέργεια των προηγούμενων εξαρτημένων διαδρομών [path dependences], η Ελλάδα πλέον συγκαταλέγεται-εντάσσεται (και) στον τύπο της κοινωνίας της πληροφορίας έχοντας παράλληλα να διανύσει αρκετά μεγάλη απόσταση ακόμη. Βαθμηδόν, η χρήση του διαδικτύου και η πρόσβαση σε ψηφιακές υποδομές στον δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα αυξάνει και, παρά το εξακολουθητικά υψηλό κόστος της ευρυζωνικής σύνδεσης, σύντομα δεν θα τίθεται τόσο ζήτημα ψηφιακού χάσματος ανάμεσα σε επιμέρους κοινωνικές κατηγορίες όσο διαφορών στην ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών και στο είδος της χρήσης του διαδικτύου από άτομα και νοικοκυριά. Και αυτό ιδίως μετά την πρόσφατη πλην όμως ταχεία εισαγωγή εφαρμογών ΤΝ.

Ωστόσο, η τεχνολογική πρόοδος δεν είναι ουδέτερη ούτε αφορά μόνο υποδομές και στρατηγικές· έχει άμεσες επιπτώσεις στην καθημερινή ζωή των πολιτών. Η ταχύτατη διάδοση των μεγάλων γλωσσικών μοντέλων [LLMs] –με εμβληματικό παράδειγμα το ChatGPT– έφερε στο προσκήνιο τον καθοριστικό ρόλο της ανθρώπινης ευθύνης και της αξιακής διάστασης των τεχνολογικών επιλογών. Η δημόσια συζήτηση συχνά εστιάζει στις τεχνικές δυνατότητες, αφήνοντας σε δεύτερο πλάνο τις κοινωνικές συνέπειες της αυτοματοποίησης, τα ζητήματα λογοδοσίας, τον κίνδυνο περιορισμού της ανθρώπινης κρίσης και τις νέες μορφές εξάρτησης από αλγοριθμικά συστήματα.

Σε αυτό ακριβώς το σημείο αποκτά σημασία το πέμπτο κύμα του World Internet Project Greece [WIP-GR 2025],³ το οποίο διεξήχθη την άνοιξη του 2025 στο πλαίσιο της εμβληματικής δράσης JustReDI. Το WIP-GR παρέχει μια σπάνια, εμπειρικά τεκμηριωμένη εικόνα για τις στάσεις, τις εμπειρίες και τις προσδοκίες των πολιτών απέναντι στο διαδίκτυο και τις τεχνολογίες ΤΝ, σε μια

Ευρωπαϊκής Ένωσης, βλ. Seven consortia selected to establish AI factories which will boost AI innovation in the EU, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_6302· η μελέτη *Generative AI Greece 2030* (ΕΚΚΕ και ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος») αποτέλεσε την πρώτη απόπειρα στρατηγικής προόρασης σχετικά με τη χρήση παραγωγικής ΤΝ [ΠΤΝ] στην Ελλάδα, καταγράφοντας κρίσιμες τάσεις και προτείνοντας πεδία πολιτικής παρέμβασης, βλ. *Generative AI Greece 2030: Greece's possible GenAI futures*, <https://www.ekke.gr/en/research/outcomes/deliverables/43>· η μελέτη *Blueprint for Greece's AI Transformation* χαρτογράφησε τις ανάγκες και τις δυνατότητες της χώρας σε σχέση με την ΤΝ θέτοντας στόχους όπως ενίσχυση της υπολογιστικής ισχύος, ανοιχτά δεδομένα και υποδομές, ανάπτυξη εγχώριων γλωσσικών μοντέλων, αναβάθμιση της εκπαίδευσης και της έρευνας, προσέλκυση επενδύσεων και εξειδικευμένης τεχνογνωσίας, και διαμόρφωση σύγχρονου ρυθμιστικού πλαισίου. Βλ. «A Blueprint for Greece's AI Transformation», <https://foresight.gov.gr/en/studies/A-Blueprint-for-Greece-s-AI-Transformation/>

³ Το πέμπτο κύμα WIP-GR διεξήχθη την άνοιξη του 2025 σε πανελλαδικό δείγμα 1.200 ατόμων άνω των 15 ετών, με στρωματοποιημένη δειγματοληψία βάσει φύλου, ηλικίας και περιφέρειας, αποτυπώνοντας τις κοινωνικές διαφοροποιήσεις στην πρόσβαση και τη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών.

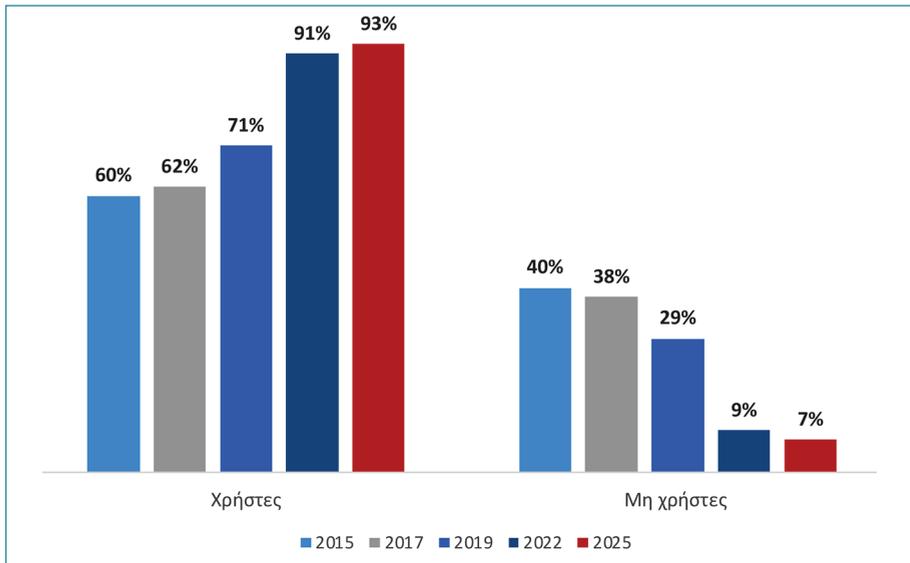
στιγμή όπου η ελληνική κοινωνία βρίσκεται αντιμέτωπη με τη διττή (πράσινη και ψηφιακή) μετάβαση. Ως μέρος του JUSTReDI, η έρευνα δεν εξετάζει μόνο τα προφίλ χρήσης και διείσδυσης των νέων τεχνολογιών στα νοικοκυριά αλλά και το πώς οι πολίτες αντιλαμβάνονται τις τεχνολογικές αλλαγές σε σχέση με τις περιφερειακές ανισότητες, τις κοινωνικές συνθήκες και τις ανησυχίες για την κοινωνική δικαιοσύνη της μεταβατικής εποχής.

Η ελληνική κοινωνία καταγράφει γενικά μια στάση συγκρατημένου τεχνοσκεπτικισμού, ευθυγραμμισμένη με την ευρύτερη ευρωπαϊκή τάση αυξανόμενης επιφυλακτικότητας απέναντι στην ΤΝ. Οι ανησυχίες αφορούν τόσο τη διαφάνεια και τον έλεγχο των συστημάτων όσο και τις επιπτώσεις στην απασχόληση και στην προστασία των προσωπικών δεδομένων. Την ίδια στιγμή η πρακτική χρησιμότητα της ΠΤΝ και η σταδιακή αύξηση της χρήσης της αποκαλύπτουν ένα περιβάλλον πρώιμου «τεχνοπραγματισμού», όπου η δημόσια συζήτηση δεν έχει ακόμη ωριμάσει, αλλά η τεχνολογία ενσωματώνεται με ραγδαίους ρυθμούς στην καθημερινότητα. Η πρόκληση, πλέον, αφορά όχι μόνο την τεχνολογική εξέλιξη, αλλά και τον τρόπο με τον οποίο αυτή θα συνδιαμορφώσει την αυτοαντίληψη του ανθρώπου, την κοινωνική συνοχή και τη δημοκρατική διακυβέρνηση των νέων συστημάτων.

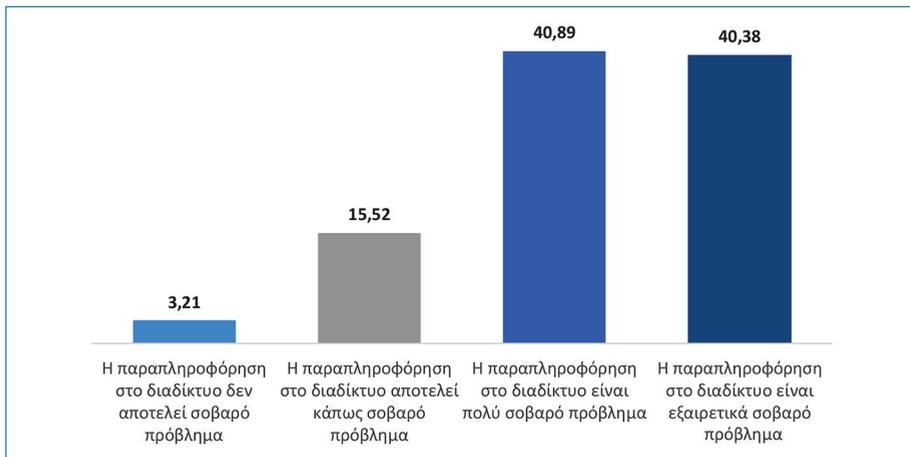
Η καθολική ενσωμάτωση του διαδικτύου στην ελληνική κοινωνία

Η χρήση του διαδικτύου στην Ελλάδα εμφανίζεται πλέον σχεδόν καθολική: το 93% των ερωτηθέντων δηλώνει ότι το χρησιμοποιεί, με ιδιαίτερα υψηλά ποσοστά σε όλες τις περιφέρειες της χώρας (Γράφημα 1). Η πρόσβαση δεν φαίνεται πλέον να αποτελεί σημαντική πηγή ανισότητας, ενώ το προφίλ του χρήστη χαρακτηρίζεται από πολυετή εμπειρία: περίπου οι μισοί συμμετέχοντες χρησιμοποιούν το διαδίκτυο επί 10-20 χρόνια, ενώ περίπου ένας στους τρεις έχει εμπειρία που ξεπερνά τις δύο δεκαετίες. Αυτή η τεχνολογική ωριμότητα δημιουργεί ένα σταθερό υπόβαθρο για την κατανόηση των αντιλήψεων σχετικά με την ΤΝ.

Ωστόσο, η ψηφιακή ενηλικίωση δεν συνεπάγεται απαραίτητα και εμπιστοσύνη. Η παραπληροφόρηση θεωρείται από το 81% των πολιτών εξαιρετικά σοβαρό πρόβλημα, ενώ μόλις το ένα τέταρτο θεωρεί τις διαδικτυακές ειδήσεις αξιόπιστες (Γράφημα 2).



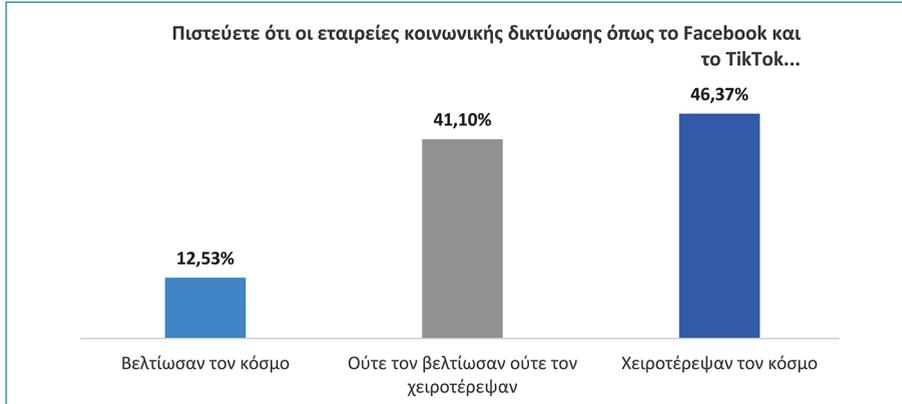
Γράφημα 1. Η διείσδυση του διαδικτύου στην Ελλάδα



Γράφημα 2 Στάσεις για την παραπληροφόρηση στο διαδίκτυο

Παράλληλα, αρνητική είναι και η αξιολόγηση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης: σχεδόν ένας στους δύο πιστεύει ότι έχουν επιδεινώσει την κατάσταση στον δημόσιο χώρο (Γράφημα 3). Οι δείκτες αυτοί αποτυπώνουν μια στάση αυξημένης εγρήγορσης και δυσπιστίας που επηρεάζει και τη στάση απέναντι στην ΤΝ. Εξάλλου, η επιφυλακτικότητα και η δυσπιστία στα Μέσα (παραδοσιακά και νέα) έχει τεκμηριωθεί πολλαπλώς εδώ και πολλά χρόνια σε μετρήσεις πολιτικής επικοινωνίας και κοινωνιολογίας, κάτι που εντάσσεται στην ευρύτερη

συναισθηματική κουλτούρα κυνισμού απέναντι στο και αποξένωσης από το πολιτικό σύστημα.



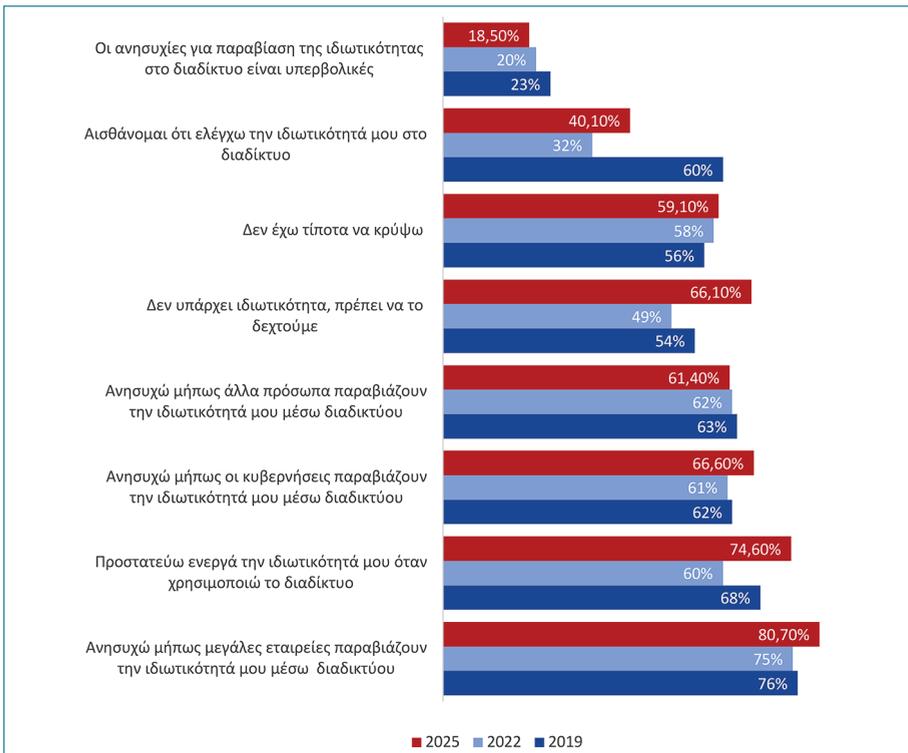
Γράφημα 3. Στάσεις απέναντι στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης

Ιδιωτικότητα και επιτήρηση: μια κοινωνία σε κατάσταση εγρήγορσης

Η έρευνα WIP-GR 2025 έδειξε ότι η διαδικτυακή ιδιωτικότητα αποτελεί έναν από τους πιο σταθερούς δείκτες ανησυχίας – με υψηλά ποσοστά ανησυχίας τα οποία, αν και έχουν καταγραφεί και στο παρελθόν, ενισχύονται σημαντικά σε σχέση με προηγούμενα κύματα, ιδίως μετά την επιτάχυνση των τεχνολογικών και κοινωνικών εξελίξεων κατά την πανδημία. Η σύγκριση των ευρημάτων του WIP-GR 2025 με προηγούμενους κύκλους (2019 και 2022) αποκαλύπτει μια σαφώς μεταβαλλόμενη εικόνα γύρω από την ιδιωτικότητα και την προστασία δεδομένων (Γράφημα 4). Η ανησυχία για τις παραβιάσεις της ιδιωτικής ζωής από εταιρείες έχει πλέον φτάσει στο 80,7% –ποσοστό υψηλότερο από το 76% του 2019 και το 75% του 2022–, γεγονός που φανερώνει εντεινόμενη δυσπιστία απέναντι στον τρόπο με τον οποίο οι μεγάλες ιδιωτικές πλατφόρμες διαχειρίζονται προσωπικά δεδομένα. Παράλληλα, σημαντική άνοδο παρουσιάζει και η υιοθέτηση ενεργών πρακτικών προστασίας της ιδιωτικότητας αγγίζοντας το 74,6%, ποσοστό που δεν συνιστά απλώς άνοδο από το 60% του 2023, αλλά ξεπερνά και τα επίπεδα του 2020 (68%), υποδηλώνοντας μια σταθερή και ισχυρή ανοδική τάση.

Αντίστοιχη κλιμάκωση καταγράφεται και στις ανησυχίες για κρατικές παραβιάσεις: το 66,6% των συμμετεχόντων εκφράζει πλέον φόβο για πιθανή επιτήρηση από κυβερνητικούς φορείς, σε σύγκριση με 62% το 2020 και 61%

το 2022. Το εύρημα αυτό υποδηλώνει μια μικρή αλλά αξιοσημείωτη αύξηση της πολιτικής δυσπιστίας. Αντίθετα, ο φόβος για παραβιάσεις από άλλους ανθρώπους παρουσιάζει ήπια μείωση, φτάνοντας στο 61,4% (από 63% το 2020), στοιχείο που υποδηλώνει σχετική σταθεροποίηση αυτής της μορφής κοινωνικής ανησυχίας.



Γράφημα 4. Σύγκριση στάσεων για τη διαδικτυακή ιδιωτικότητα, 2019, 2022 και 2025

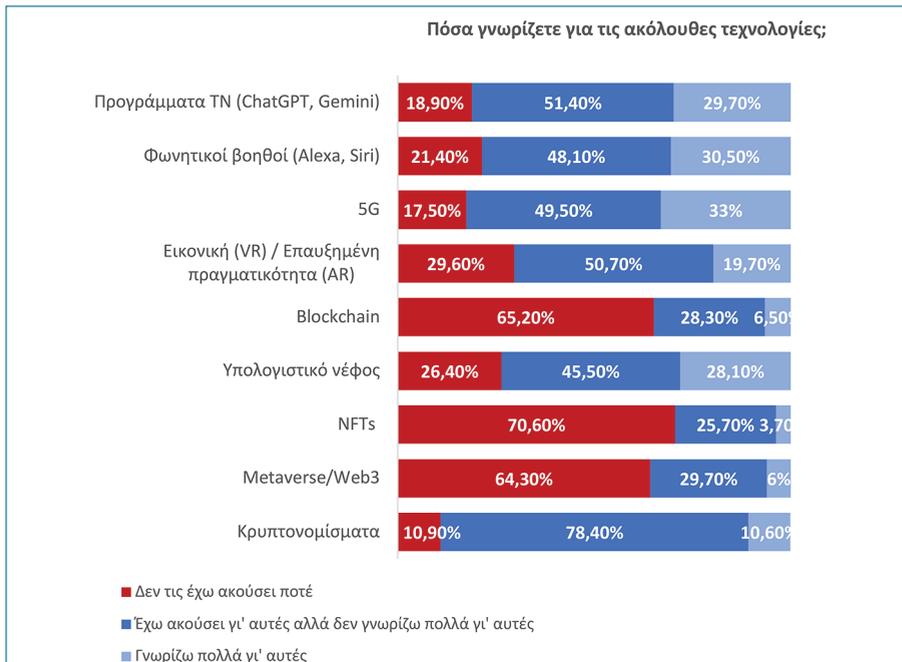
Παράλληλα, η αντίληψη ότι «δεν υπάρχει ιδιωτικότητα» καταγράφει εντυπωσιακή άνοδο με το 66,1% να συμφωνεί με αυτή τη δήλωση, έναντι του 54% το 2020. Το εύρημα αυτό υποδεικνύει όχι απλώς ανησυχία, αλλά μια αυξανόμενη τάση παραίτησης απέναντι στη διάβρωση της ιδιωτικότητας. Η θέση «Δεν έχω τίποτα να κρύψω» παραμένει σταθερή στο 59,1%, με ελαφρώς ανοδική πορεία.

Αξιοσημείωτη είναι και η μεταβολή της αίσθησης προσωπικού ελέγχου: το 40,1% «αισθάνεται ότι ελέγχει την ιδιωτικότητά του», ποσοστό σημαντικά αυξημένο σε σχέση με το 32% του 2022, αλλά πολύ χαμηλότερο από το 60% του 2019, υποδηλώνοντας μια μακροχρόνια διάβρωση της επάρκειας εαυτού [self-efficacy] στο νέο ψηφιακό περιβάλλον. Τέλος, η αντίληψη ότι οι ανη-

συχίες για την ιδιωτικότητα «είναι υπερβολικές» συνεχίζει να υποχωρεί, φτάνοντας το 18,5%, γεγονός που υποδεικνύει ότι οι πολίτες θεωρούν πλέον την προστασία της ιδιωτικής ζωής πιο εύθραυστη και πιο επισφαλής από ό,τι στο πρόσφατο παρελθόν.

ΤΝ και αναδυόμενες τεχνολογίες: πρώιμη ενσωμάτωση αλλά περιορισμένη υιοθέτηση

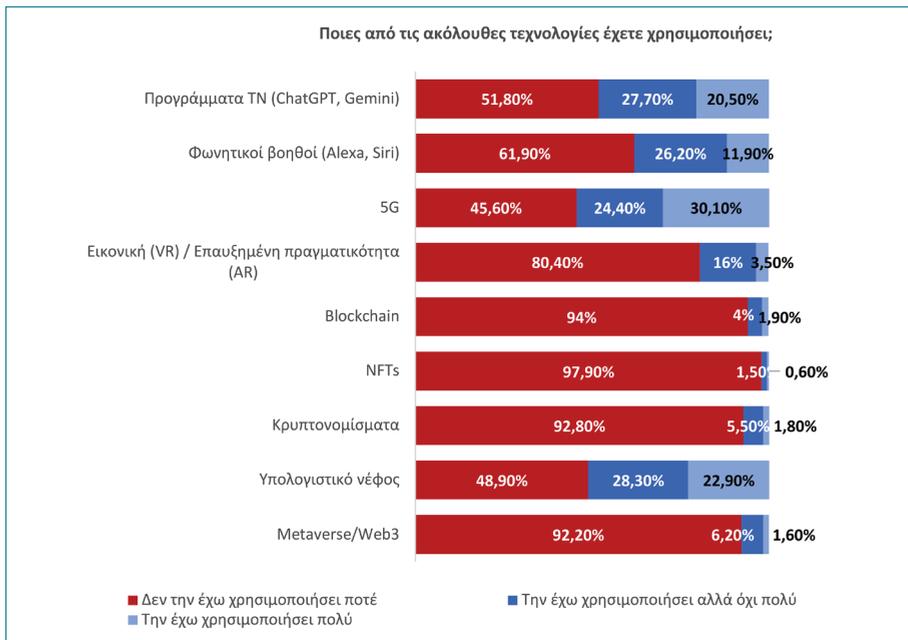
Η έρευνα αναδεικνύει μια σαφή διάκριση ανάμεσα στις καθιερωμένες ψηφιακές τεχνολογίες και στις πιο πειραματικές λύσεις. Ενώ η αναγνωρισιμότητα και χρήση διαδεδομένων τεχνολογιών όπως το 5G, το υπολογιστικό νέφος [cloud] και βασικές εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης είναι υψηλές (Γράφημα 5), οι αναδυόμενες τεχνολογίες (Web3, NFTs, Metaverse, blockchain) παραμένουν στο περιθώριο με περισσότερο από το 90% των ερωτηθέντων να δηλώνουν ότι δεν έχουν έρθει ποτέ σε επαφή με αυτές (Γράφημα 6).



Γράφημα 5. Επίγνωση τεχνολογιών

Η διάσταση αυτή έχει σημασία, γιατί υποδηλώνει ότι η ελληνική κοινωνία αφομοιώνει κατά προτεραιότητα τις τεχνολογίες που συνδέονται με πρακτικές

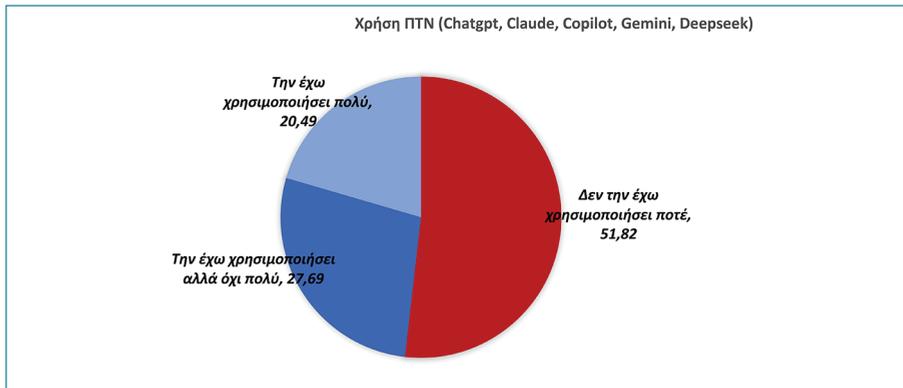
ανάγκες και καθημερινές χρήσεις, ενώ παραμένει αποστασιοποιημένη από τεχνολογίες που απαιτούν εξειδικευμένη γνώση ή προβάλλουν αβέβαιη χρησιμότητα. Η εξοικείωση με την ΤΝ, για παράδειγμα, είναι σημαντικά υψηλότερη από την εξοικείωση με την εικονική πραγματικότητα ή το Web3, γεγονός που δείχνει ότι η ΠΤΝ αντιμετωπίζεται ως εργαλείο και όχι ως πειραματική καινοτομία.



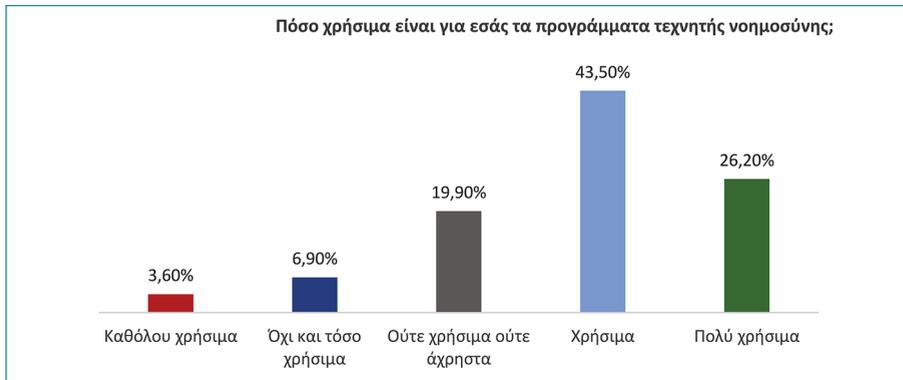
Γράφημα 6. Χρήση τεχνολογιών

Ωστόσο, παρά την αυξημένη προβολή της ΠΤΝ, μόνο ένας στους πέντε πολίτες την χρησιμοποιεί συστηματικά (Γράφημα 7), περίπου το 52% δηλώνει ότι δεν την έχει χρησιμοποιήσει ποτέ, ενώ η πρόθεση μελλοντικής χρήσης παραμένει χαμηλή. Ωστόσο, όσοι χρησιμοποιούν ΠΤΝ αξιολογούν την εμπειρία πολύ θετικά: περίπου 70% θεωρεί τα εργαλεία αυτά χρήσιμα ή πολύ χρήσιμα (Γράφημα 8), ιδίως για εκπαιδευτικούς ή επαγγελματικούς λόγους.

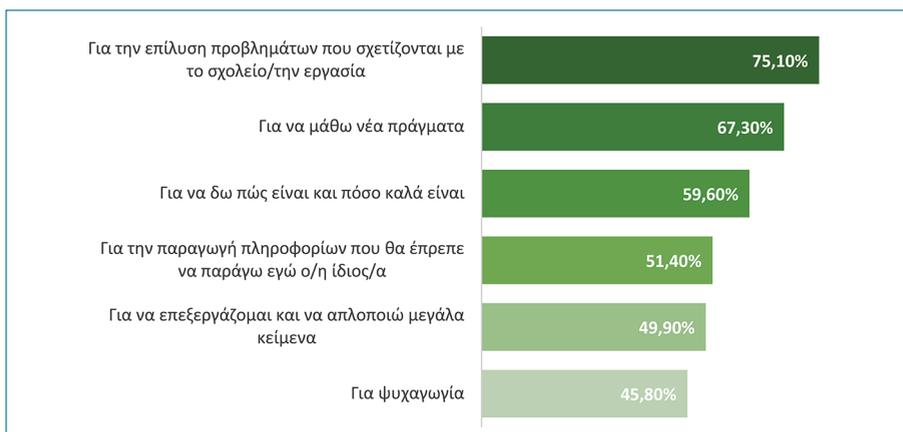
Ως προς τα κίνητρα χρήσης, η ΠΤΝ εμφανίζεται ως εργαλείο πολλαπλών χρήσεων, με το 75,1% των χρηστών να δηλώνει ότι την αξιοποιεί για την επίλυση προβλημάτων στην εργασία ή στο σχολείο και το 67,3% για την απόκτηση νέων γνώσεων. Παράλληλα, ένα σημαντικό ποσοστό (59,6%) χρησιμοποιεί την ΠΤΝ από περιέργεια, επιδιώκοντας να εξερευνήσει τις δυνατότητές της (Γράφημα 9).



Γράφημα 7. Συχνότητα χρήσης ΠΤΝ

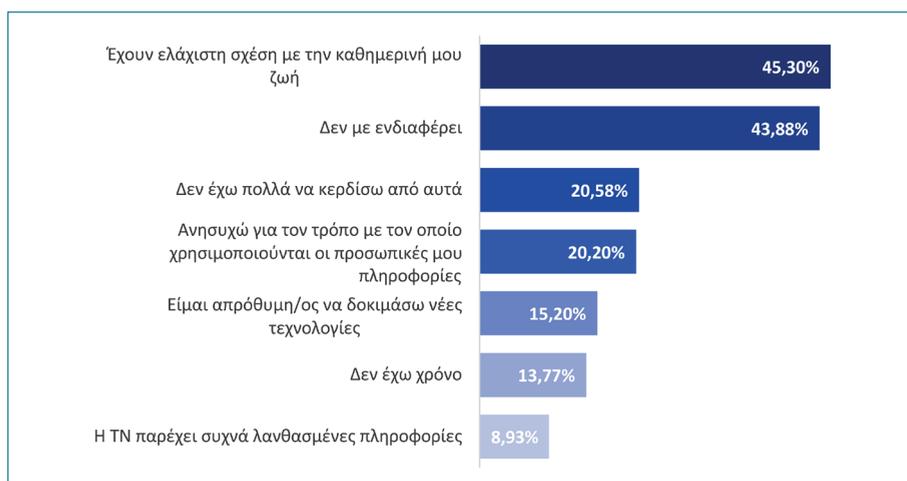


Γράφημα 8. Χρησιμότητα προγραμμάτων ΠΤΝ



Γράφημα 9. Λόγοι χρήσης προγραμμάτων ΠΤΝ

Στον αντίποδα (Γράφημα 10) όσοι δεν κάνουν χρήση ΠΤΝ καταγράφουν κυρίως σκεπτικισμό ή αδιαφορία: το 45,3% θεωρεί ότι δεν ταιριάζει στην καθημερινότητά του και το 43,9% δηλώνει ότι απλώς έλλειψη ενδιαφέροντος. Επιπλέον, ορισμένες πιο στοχευμένες ανησυχίες αποτυπώνονται σε ζητήματα προστασίας προσωπικών δεδομένων (20,2%), σκόπιμης απροθυμίας υιοθέτησης νέων τεχνολογιών (15,2%) και αμφιβολιών για την ακρίβεια των παραγόμενων πληροφοριών (8,9%).



Γράφημα 10. Λόγοι ΜΗ χρήσης προγραμμάτων ΠΤΝ

Η αντιπαράβολη των δύο ομάδων είναι κρίσιμη, καθώς δείχνει ότι η περιορισμένη υιοθέτηση ΠΤΝ δεν οφείλεται στη χρηστικότητα της αλλά σε ένα πλέγμα αβεβαιότητας, έλλειψης εξοικείωσης και αντιληπτών κινδύνων. Η νέα τεχνολογική πραγματικότητα εμφανίζεται έτσι ως μια εμπειρία παραγωγική και κοινωνικά αμφίθυμη, όπου η δύναμη αξία της συμβαδίζει με τις επιφυλάξεις και τους περιορισμούς της κοινωνικής της αποδοχής.

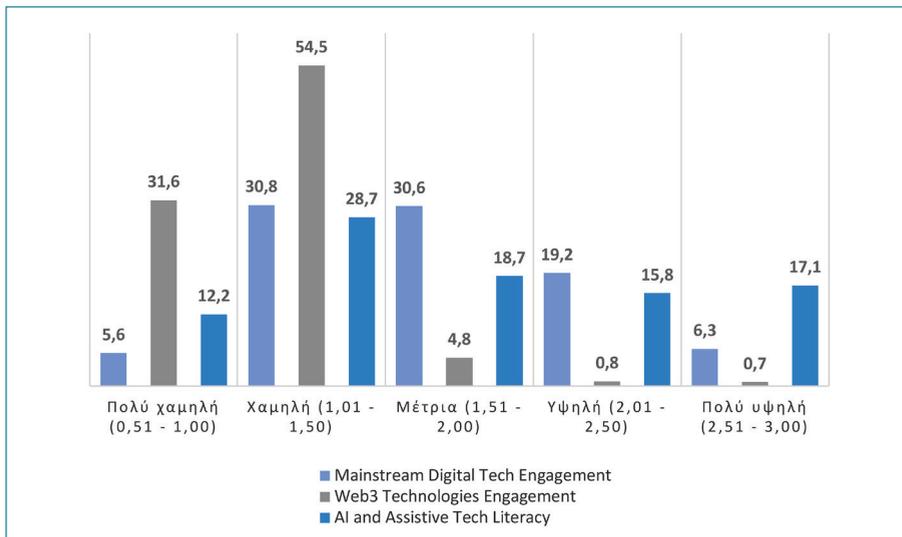
Δείκτες ψηφιακής εμπλοκής: τρεις διακριτές διαστάσεις

Για τη χαρτογράφηση ευρύτερων προτύπων τεχνολογικής εξοικείωσης, εμπλοκής και εγγραμματισμού πραγματοποιήθηκε διερευνητική ανάλυση παραγόντων [exploratory factor analysis, EFA] η οποία ανέδειξε τρεις σύνθετους δείκτες.

Ο πρώτος δείκτης, που αφορά τις *διαδεδομένες ψηφιακές τεχνολογίες* [mainstream digital tech engagement] αποτυπώνει τη γενική επίγνωση και χρήση σχετικά γνωστών τεχνολογιών, όπως το υπολογιστικό νέφος, το 5G,

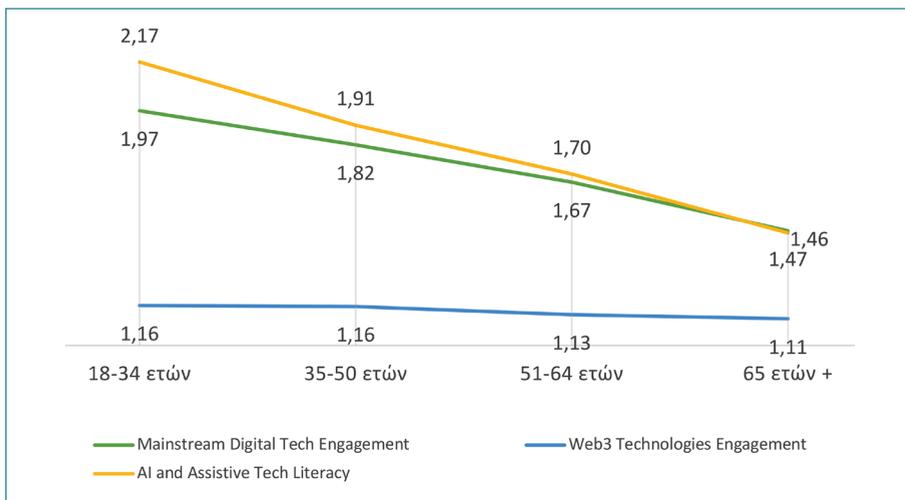
την εικονική πραγματικότητα [VR] και τους φωνητικούς βοηθούς. Ο δεύτερος δείκτης, που σχετίζεται με τις τεχνολογίες Web3 [Web3 technologies engagement] αποτυπώνει τη συμπεριφορική και συναισθηματική εμπλοκή με αναδυόμενες αποκεντρωμένες τεχνολογικές λύσεις, όπως τα κρυπτονομίσματα, τα μη ανταλλάξιμα διακριτικά [non fungible tokens, NFTs], το blockchain [αλυσίδα συστοιχιών] και το metaverse. Ο τρίτος δείκτης αφορά τη γνώση και εξοικείωση με την τεχνητή νοημοσύνη και τους ψηφιακούς βοηθούς [AI and assistive tech literacy] καταγράφοντας την κατά δήλωση άνεση και τεχνολογικό εγγραμματισμό των συμμετεχόντων-χρηστών του διαδικτύου.

Η κατανομή των δεικτών αποκαλύπτει αξιοσημείωτες διαφοροποιήσεις (Γράφημα 11). Η εμπλοκή με τις διαδεδομένες τεχνολογίες κυμαίνεται από χαμηλά έως μέτρια επίπεδα, με το 61,4% των ερωτηθέντων να συγκεντρώνει βαθμολογίες μεταξύ 1,01 και 2,00, ενώ η εμπλοκή με τις τεχνολογίες Web3 είναι εξαιρετικά περιορισμένη: το 86,1% του δείγματος τοποθετείται στις κατηγορίες «πολύ χαμηλή» ή «χαμηλή», γεγονός που επιβεβαιώνει τη χαμηλή διείσδυση και εξοικείωση της ελληνικής κοινωνίας με τις αποκεντρωμένες τεχνολογικές υποδομές. Η εξοικείωση με την TN και τους ψηφιακούς βοηθούς παρουσιάζει πιο ισορροπημένη κατανομή, με αξιοσημείωτη παρουσία τόσο στην κατηγορία «χαμηλή» (28,7%) όσο και στην κατηγορία «πολύ υψηλή» (17,1%), υποδηλώνοντας μια κοινωνικά ανομοιογενή αλλά αυξανόμενη σχέση με την TN.



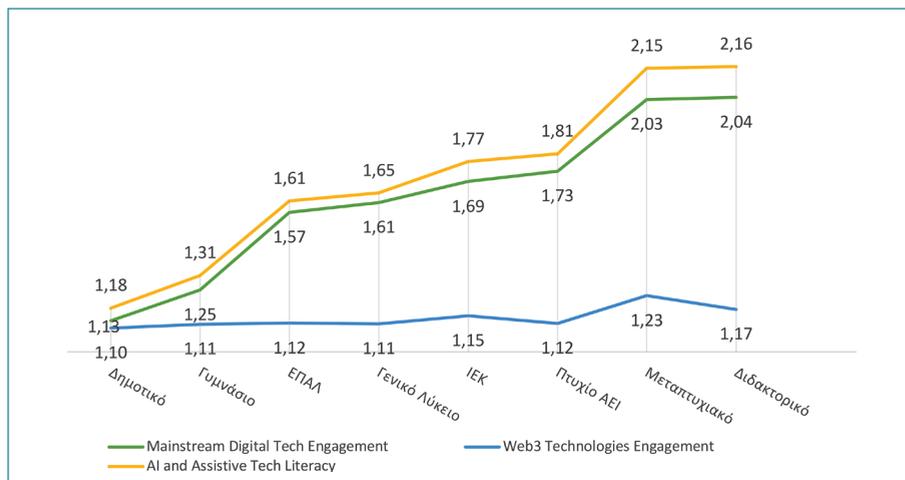
Γράφημα 11. Κατανομή των σύνθετων δεικτών ψηφιακού εγγραμματισμού

Το δημογραφικό προφίλ των συμμετεχόντων αναδεικνύει σαφείς διαφοροποιήσεις. Οι άνδρες εμφανίζουν σταθερά υψηλότερες βαθμολογίες από τις γυναίκες και στους τρεις δείκτες, καταδεικνύοντας ένα μικρό αλλά σταθερό έμφυλο ψηφιακό χάσμα, ιδίως στις αναδυόμενες τεχνολογίες Web3. Οι ηλικιακές διαφοροποιήσεις είναι ακόμη πιο χαρακτηριστικές: οι νεότερες ηλικίες (18-34) παρουσιάζουν τις υψηλότερες βαθμολογίες σε όλους τους δείκτες –π.χ. στον δείκτη γνώσης TN οι νέοι φτάνουν στο 2,17–, ενώ οι βαθμολογίες μειώνονται σταδιακά όσο μεγαλώνει η ηλικία, με την ομάδα 65+ να καταγράφει τη χαμηλότερη εξοικείωση αποτυπώνοντας ένα έντονο διαγενεακό ψηφιακό χάσμα (Γράφημα 12).



Γράφημα 12. Κατανομή ψηφιακού εγγραμματισμού ανά ηλικιακή ομάδα

Η εκπαίδευση αναδεικνύεται ως ο ισχυρότερος προγνωστικός παράγοντας τεχνολογικής εξοικείωσης. Χρήστες του διαδικτύου στην υψηλότερη βαθμίδα εκπαιδευτικής κατάρτισης παρουσιάζουν σταθερά υψηλότερες βαθμολογίες σε όλους τους δείκτες (ενδεικτικά, 2,15-2,16 στον δείκτη γνώσεων TN), ενώ όσοι έχουν ολοκληρώσει μόνο την πρωτοβάθμια εκπαίδευση καταγράφουν τις χαμηλότερες τιμές (περίπου 1,18). Η συσχέτιση αυτή υπογραμμίζει ότι οι μορφωτικές ανισότητες μεταφέρονται και στο πεδίο των ψηφιακών δεξιοτήτων, επιδρώντας στη συνολική ικανότητα των πολιτών να συμμετέχουν ισότιμα στη νέα τεχνολογική πραγματικότητα (Γράφημα 13).



Γράφημα 13. Κατανομή ψηφιακού εγγραμματισμού ανά επίπεδο εκπαίδευσης

Στάσεις για την ΤΝ: ανάμεσα στον σκεπτικισμό και την αισιοδοξία

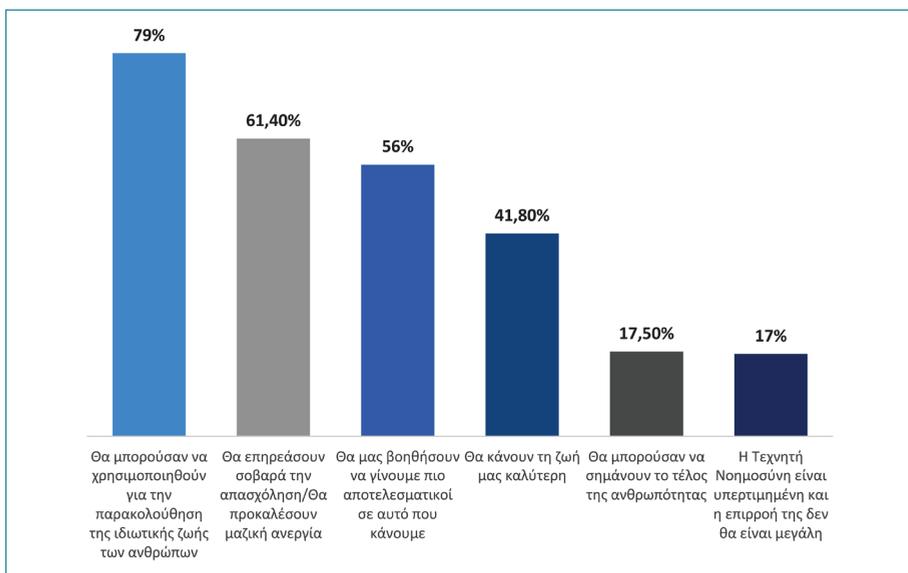
Οι στάσεις απέναντι στην ΤΝ χαρακτηρίζονται από μια ισορροπία φόβου και ελπίδας με την απαξίωση (17%) να ανταγωνίζεται τις θεωρίες συνωμοσίας (17,5%) στα χαμηλότερα ποσοστά (Γράφημα 14). Πιο συγκεκριμένα:

- **ΤΝ και ιδιωτικότητα.** Η μεγάλη πλειονότητα (79%) των ερωτηθέντων συμφωνεί ότι η τεχνητή νοημοσύνη θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση της ιδιωτικής ζωής των ανθρώπων, αντανακλώντας την ευρέως διαδεδομένη αντίληψη ότι συνιστά απειλή για την ιδιωτικότητα.
- **Υπερβολές και δυνατότητες.** Το 59% διαφωνεί με την ιδέα ότι η ΤΝ έχει διαφημιστεί υπερβολικά, υποδηλώνοντας πίστη στον μελλοντικό της αντίκτυπο.
- **Αισιοδοξία.** Μόνο το 42% συμφωνεί ότι η τεχνητή νοημοσύνη θα βελτιώσει τη ζωή· περίπου το 35% παραμένει αβέβαιο, υποδηλώνοντας συγκρατημένη αισιοδοξία σχετικά με τα οφέλη της.
- **Δυστοπικοί φόβοι.** Οι περισσότεροι συμμετέχοντες δεν συμμερίζονται ακραίους φόβους: σχεδόν το 65% διαφωνεί με την άποψη ότι η ΤΝ θα μπορούσε να σημαίνει το τέλος της ανθρωπότητας, ενώ με αυτή την άποψη συμφωνεί μόνο το 18%.
- **Αντίκτυπος στην εργασία.** Η πλειονότητα (61%) συμφωνεί ότι η τεχνητή νοημοσύνη θα επηρεάσει σοβαρά την απασχόληση, υποδηλώνοντας αυξα-

νόμενες ανησυχίες σχετικά με την αυτοματοποίηση και την απώλεια θέσεων εργασίας.

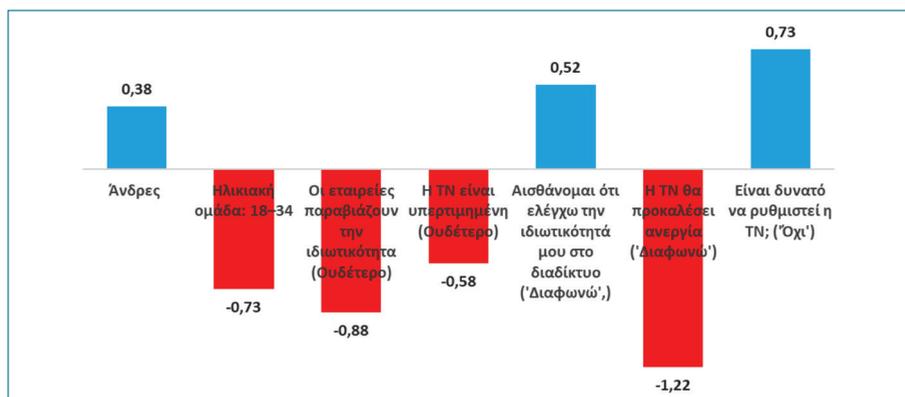
- **Αύξηση της αποδοτικότητας.** Πάνω από τους μισούς ερωτηθέντες (56%) πιστεύουν ότι η ΤΝ θα ενισχύσει την αποδοτικότητα των ανθρώπων, φανερόντας μια γενικά θετική τάση για τη χρησιμότητά της σε καθημερινές και επαγγελματικές εργασίες.

Η αμφισημία που καταγράφεται δεν είναι τυχαία: αντανακλά μια κοινωνία που βρίσκεται σε στάδιο διερεύνησης. Οι πολίτες έχουν προσεγγίσει την ΤΝ, αντιλαμβάνονται την ισχύ της, αλλά δεν έχουν ακόμη σχηματίσει σταθερό, συνεκτικό πλαίσιο αξιολόγησής της.



Γράφημα 14. Στάσεις για τα προγράμματα τεχνητής νοημοσύνης

Για να διερευνηθούν οι παράγοντες που επηρεάζουν το υψηλό ποσοστό ανησυχίας για την ΤΝ και την ιδιωτικότητα, εφαρμόστηκε τακτική λογιστική παλινδρόμηση με εξαρτημένη μεταβλητή τον βαθμό συμφωνίας με τη δήλωση ότι «τα προγράμματα ΤΝ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση της ιδιωτικής ζωής». Το μοντέλο ενσωμάτωσε στάσεις απέναντι στην ιδιωτικότητα, ανησυχίες για παρακολούθηση από κρατικούς ή εταιρικούς φορείς και τρίτους, δείκτες ψηφιακής παιδείας, γενικότερες στάσεις απέναντι στην ΤΝ και βασικά δημογραφικά χαρακτηριστικά.

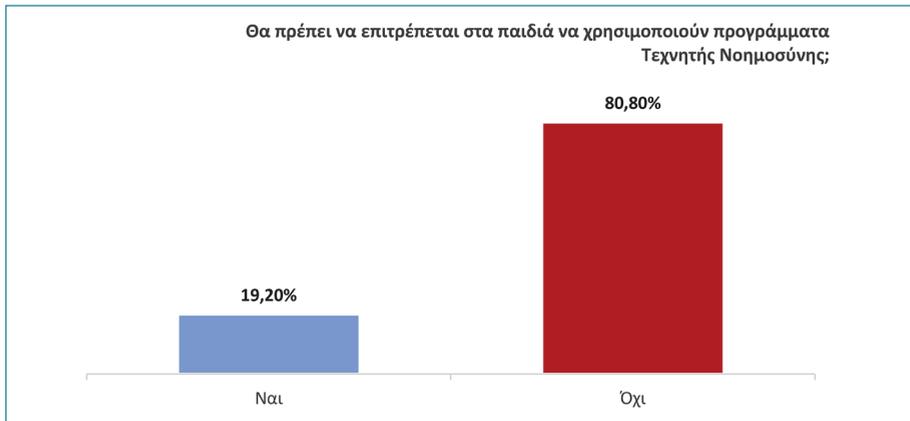


Γράφημα 15. Ανησυχία για επιτήρηση μέσω TN. Προβλεπτικοί παράγοντες

Διαπιστώνεται ότι οι άνδρες είναι σημαντικά πιο πιθανό από τις γυναίκες να θεωρήσουν την TN εργαλείο παρακολούθησης ($\beta = 0,382$, $p = 0,043$), ενώ οι νεότεροι (18-34) εμφανίζονται λιγότερο ανήσυχοι ($\beta = -0,734$, $p = 0,014$), υποδηλώνοντας διαγενεακές διαφοροποιήσεις στην αντίληψη των κινδύνων. Ισχυρός προγνωστικός παράγοντας είναι και οι ανησυχίες για παραβίαση της ιδιωτικής ζωής: όσοι αποδίδουν στο κράτος, σε εταιρείες ή σε άλλους χρήστες αυξημένο κίνδυνο παραβιάσεων τείνουν να πιστεύουν ότι η TN μπορεί να αξιοποιηθεί για την περιστολή της ιδιωτικής ζωής. Παράλληλα, η αίσθηση έλλειψης προσωπικού ελέγχου επί της διαδικτυακής ιδιωτικότητας ενισχύει την ανησυχία ($\beta = 0,518$, $p = 0,031$). Σημαντικό ρόλο παίζουν και οι γενικότερες αντιλήψεις για την TN: ο φόβος ότι θα προκαλέσει ανεργία αυξάνει την ανησυχία και για τη χρήση της ως εργαλείο επιτήρησης, ενώ η άποψη ότι η TN είναι υπερτιμημένη συσχετίζεται με μειωμένη ανησυχία ($\beta = -0,579$, $p = 0,044$). Τέλος, η πεποίθηση ότι η TN δεν μπορεί να ρυθμιστεί ($\beta = 0,732$, $p = 0,052$) (βλ. Γράφημα 19) συνδέεται με υψηλότερη συμφωνία ως προς την πιθανότητα χρήσης της για παρακολούθηση. Συνολικά, ο φόβος για ψηφιακή επιτήρηση αναδύεται ως πολυπαραγοντικό φαινόμενο, διαμορφωμένο κυρίως από τις στάσεις για την ιδιωτικότητα, τη θεσμική εμπιστοσύνη αλλά και τις αντιλήψεις για τον ρόλο της TN στη σύγχρονη κοινωνία (Γράφημα 15).

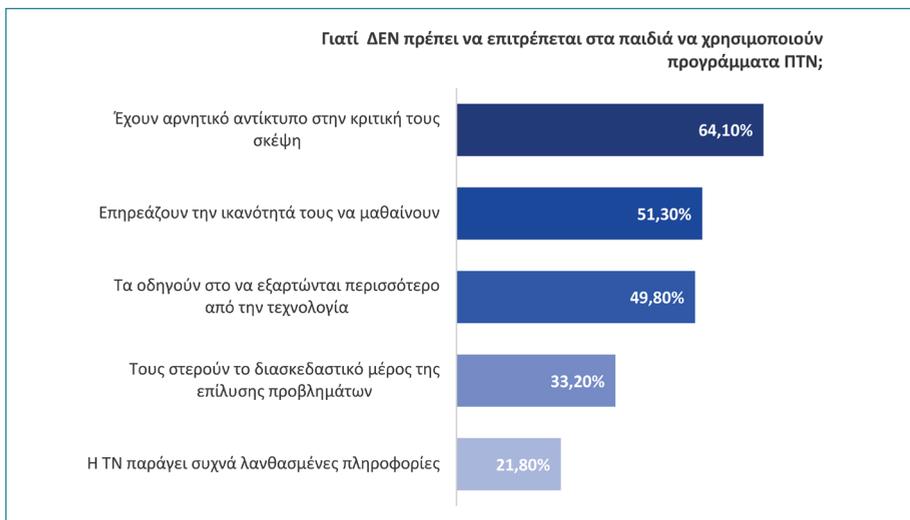
Παιδική ηλικία και TN: ηθικά διλήμματα και παιδαγωγικές ανησυχίες

Η πλειονότητα των ερωτηθέντων για τη χρήση παραγωγικής τεχνητής νοημοσύνης από παιδιά απαντά αρνητικά (Γράφημα 16).



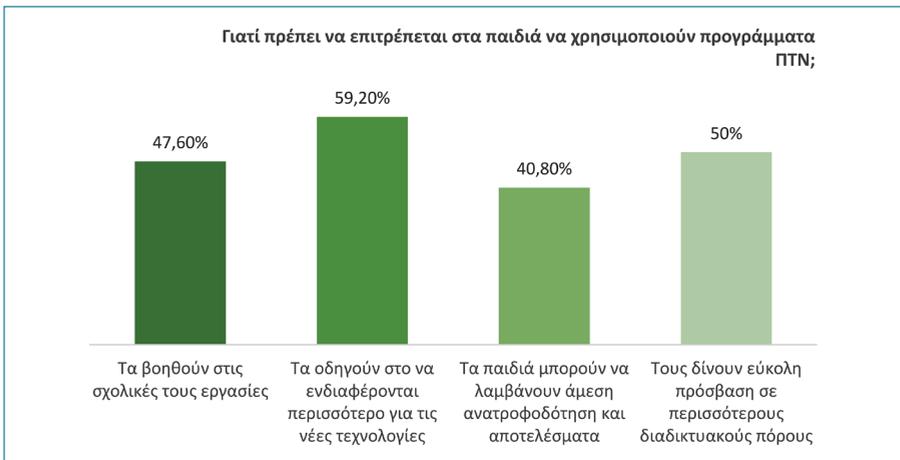
Γράφημα 16 Χρήση ΠΤΝ από τα παιδιά

Η επιφύλαξη δεν αφορά τόσο την τεχνολογία καθαυτή όσο τον πιθανό αντίκτυπό της στην παιδική ανάπτυξη. Οι περισσότεροι εκφράζουν φόβους ότι η συστηματική χρήση τέτοιων εργαλείων μπορεί να παρεμποδίσει την καλλιέργεια κριτικής σκέψης (64,1%), να περιορίσει την αυτονομία στη μάθηση (51,3%) και να ενισχύσει την εξάρτηση των παιδιών από ψηφιακές λύσεις (49,8%). Το 21,8% των ερωτηθέντων παραπέμπει στον κίνδυνο λανθασμένων πληροφοριών, με αφορμή το φαινόμενο των «παραισθήσεων» που έχει παρατηρηθεί σε εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης (Γράφημα 17).



Γράφημα 17. Απόψεις για τη ΜΗ χρήση ΠΤΝ από τα παιδιά

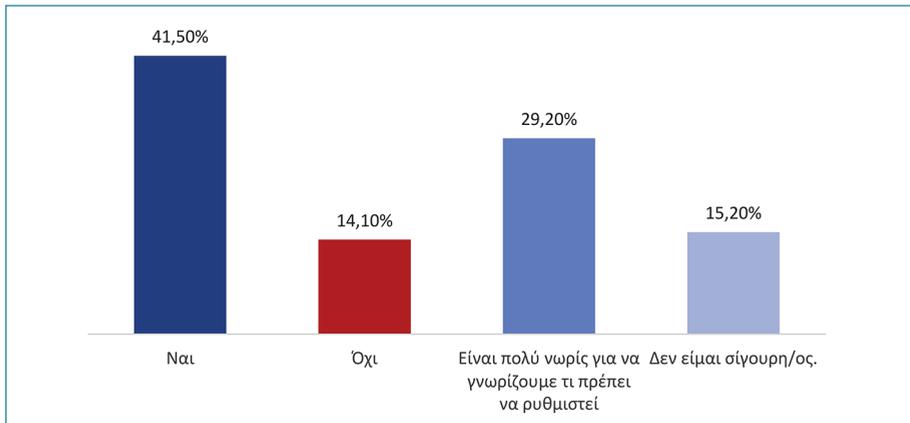
Στο άλλο άκρο, το 19,2% που υποστηρίζει τη χρήση ΠΤΝ από τα παιδιά, επενδύσει στην ενίσχυση της τεχνολογικής περιέργειας (59,2%), ενώ οι μισοί (50%) θεωρούν ότι η ΠΤΝ διευκολύνει την πρόσβαση σε διαδικτυακούς πόρους. Παράλληλα, το 47,6% εκτιμά ότι τέτοια εργαλεία μπορούν να λειτουργήσουν υποστηρικτικά στις σχολικές εργασίες, ενώ το 41% αναγνωρίζει τη χρησιμότητα της άμεσης ανατροφοδότησης και της ταχύτητας παραγωγής αποτελεσμάτων που ενδέχεται να ενισχύσουν τη συμμετοχή και το κίνητρο των παιδιών (Γράφημα 18). Παρότι μειοψηφική, αυτή η οπτική υποδηλώνει ότι η συζήτηση για τα όρια και τις προϋποθέσεις της «τεχνολογικής» εμπλοκής των παιδιών βρίσκεται σε εξέλιξη και δεν έχει ακόμη παγιωθεί.



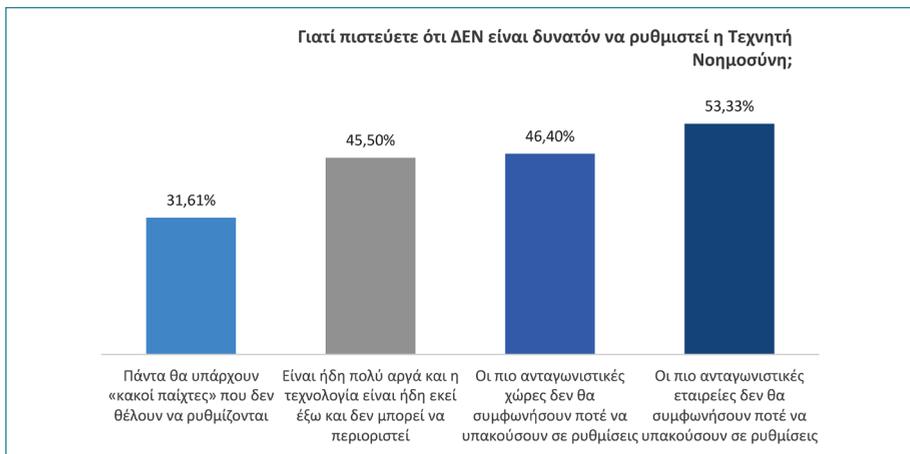
Γράφημα 18. Απόψεις για τη χρήση ΠΤΝ από τα παιδιά

Ρύθμιση και δυνατότητα ελέγχου της ΤΝ: κοινωνικές προσδοκίες και αβεβαιότητες

Η ερώτηση για τη δυνατότητα ρύθμισης της ΤΝ αποκαλύπτει υψηλή αβεβαιότητα: το 41% των ερωτηθέντων θεωρεί ότι η ρύθμιση είναι εφικτή ενώ το 14% θεωρεί ότι δεν είναι, ενώ ένας στους τρεις δηλώνει ότι είναι πολύ νωρίς για να γνωρίζουμε (Γράφημα 19). Οι λόγοι για τους οποίους η ρύθμιση θεωρείται δύσκολη συνδέονται με γεωπολιτικές συγκρούσεις 46,4%, τον ανταγωνισμό των εταιρειών (53,3%) και την ταχύτητα της τεχνολογικής εξέλιξης (45,5%) (Γράφημα 20).



Γράφημα 19. Δυνατότητα ρύθμισης τεχνητής νοημοσύνης



Γράφημα 20. Λόγοι μη ρύθμισης ΤΝ

Συμπεράσματα

Όπως στο τέλος της δεκαετίας του 1990 και στις αρχές της δεκαετίας του 2000 είχαν διαμορφωθεί δύο μέτωπα στην αξιολόγηση της επερχόμενης, τότε, κυριαρχίας του διαδικτύου, τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί έντονος προβληματισμός γύρω από την τεχνητή νοημοσύνη. Εντός της διαμορφούμενης 4ης βιομηχανικής επανάστασης η τεκμηριωμένη αποτίμηση των συνεπειών της ΤΝ έχει αποφύγει τόσο την υπεραισιοδοξία όσο και τη συλλήβδην αποδοκιμασία.

Έγκυροι αναλυτές την αντιλαμβάνονται ως επιταχυντή και συνάμα παράγωγο της περιπλοκότητας των σύγχρονων συστημάτων, αλλά και ως καταλύτη

της εξέλιξης του ανθρώπινου είδους καθαυτού (Tegmark, 2017· Putnam, 2020). Σε επίπεδο κοινής γνώμης η TN δεν παύει να προκαλεί σκεπτικισμό ως προς τις επιπτώσεις της ακόμα και σε εκείνους που την έχουν δεξιωθεί, εφόσον εγγράφεται ευθέως στη δυναμική της κοινωνίας της διακινδύνευσης. Πάντως, για την αντιμετώπιση μύθων και απειλών οι ειδικοί θεωρούν πως η περαιτέρω εξέλιξη της TN πρέπει να συντελεστεί με προ-δραστικό και όχι αντι-δραστικό πνεύμα, προκειμένου να προστατευθούν κοινωνικές αξίες, περιουσίες, προσωπικά δεδομένα, δημόσια αγαθά αλλά και η ίδια η δημοκρατία.

Η έρευνα WIP-GR 2025 αποτυπώνει μια κοινωνία σε μεταβατική φάση, η οποία προσπαθεί να οριοθετήσει τη θέση της σε ένα ταχέως μεταβαλλόμενο τεχνολογικό τοπίο. Η Ελλάδα εμφανίζεται ώριμη ως προς τη χρήση του διαδικτύου, ωστόσο, πριν ακόμη το ελληνικό κοινό προλάβει να αφομοιώσει πλήρως τις αλλαγές της δικτυωμένης εποχής, βρίσκεται ήδη αντιμέτωπο με ένα νέο τεχνολογικό καθεστώς: την ταχεία διείσδυση της TN και των προηγμένων ψηφιακών εφαρμογών. Γιατί, μπορεί μεν η έκθεση σε αυτές τις τεχνολογίες να αυξάνεται συνεχώς ως απόρροια των ρυθμών της κοινωνίας της επιτάχυνσης και της εγγενούς δυναμικοποίησής της (Reckwitz, 2023), πλην όμως η κατανόηση των αλγοριθμικών μηχανισμών παραμένει περιορισμένη στο 34% (Τσέκερης, Δεμερτζής κ.ά., 2023), όταν εκ παραλλήλου οι ψηφιακές δεξιότητες κατανέμονται ανισομερώς. Το άγχος γύρω από την τεχνητή νοημοσύνη είναι έντονο με υψηλά ποσοστά των Ελλήνων να ανησυχούν για την περιστολή της ιδιωτικότητάς τους αλλά και για απώλειες θέσεων εργασίας, την ίδια στιγμή που η πραγματική εξοικείωση είναι ακόμα σχετικά χαμηλή.

Συνολικά, παρότι οι πολίτες αναγνωρίζουν την αυξανόμενη εμβέλεια και τις δυνατότητες της TN, δεν είναι ακόμη επαρκώς εξοπλισμένοι, τεχνικά, κοινωνικά ή πολιτικά, για να ανταποκριθούν στις προκλήσεις που αυτή συνεπάγεται. Η ασυμμετρία μεταξύ επίγνωσης, άνεσης, πραγματικών δεξιοτήτων και προσλαμβανόμενου κινδύνου υπογραμμίζει την ανάγκη για διαφανή και δημοκρατική διακυβέρνηση των τεχνολογιών, καθώς και για πολιτικές TN χωρίς αποκλεισμούς σε συνδυασμό με τεχνολογικό εγγραμματισμό και εκπαίδευση. Η εμβληματική δράση JustReDI αναδεικνύεται έτσι ως κρίσιμη παρέμβαση για την κατανόηση της κοινωνικής διάστασης της ψηφιακής μετάβασης. Τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι, για να καταστεί η μετάβαση δίκαιη και χωρίς αποκλεισμούς, απαιτείται όχι μόνο τεχνολογική επένδυση, αλλά και ενίσχυση της εμπιστοσύνης, της γνώσης και της συμμετοχής των πολιτών σε μια διαδικασία συλλογικού επαναπροσδιορισμού της σχέσης μεταξύ κοινωνίας και τεχνολογίας. Μόνον έτσι μπορεί να αποφευχθεί η αναπαραγωγή παλαιότερων ανισοτήτων μέσα από νέα, ακόμη βαθύτερα ψηφιακά χάσματα.

Βιβλιογραφία

- ΕΚΚΕ & ΕΚΕΦΕ «Δ» (2023). *Generative AI Greece 2030: Τα ενδεχόμενα μέλλοντα της παραγωγικής τεχνητής νοημοσύνης στην Ελλάδα*. Αθήνα: Ειδική Γραμματεία Μακροπρόθεσμου Σχεδιασμού. Διαθέσιμο στη διεύθυνση: <https://foresight.gov.gr/studies/meleti-Generative-AI-Greece-2030-ta-endexomena-mellonta-tis-para-gogikis-texnitis-noimosynis-stin-ellada/>
- European High Performance Computing Joint Undertaking. (2024). «Seven consortia selected to establish AI factories which will boost AI innovation in the EU». Available at: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_6302
- European Union (2024). *AI Act*. Available at: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai>
- Putman, H. (2020). «Ρομπότ: Μηχανές ή τεχνητά δημιουργημένη ζωή;», στο Μ. Πατηνιώτης (επιμ.), *Εισαγωγή στις ψηφιακές σπουδές*. Αθήνα: εκδ. Ροπή.
- Συμβουλευτική Επιτροπή Υψηλού Επιπέδου για την Τεχνητή Νοημοσύνη (2024). *Σχέδιο για τη Μετάβαση της Ελλάδας στην εποχή της ΤΝ*. Αθήνα: Ειδική Γραμματεία Μακροπρόθεσμου Σχεδιασμού. Διαθέσιμο στη διεύθυνση: <https://foresight.gov.gr/studies/sxedio-gia-ti-metavasi-tis-elladas-stin-epoxi-tis-texnitis-noimosynis/>
- Tegmark, M. (2017). *Life 3.0. Being Human in the Age of Artificial Intelligence*. New York: Vintage Books.
- Τσέκερης, Χ., Δεμερτζής, Ν. κ.ά. (2020). *Το Διαδίκτυο στην Ελλάδα: Η έρευνα του ΕΚΚΕ για το World Internet Project*. Αθήνα: ΔιαΝΕΟσις. Διαθέσιμο στη διεύθυνση: https://www.dianeosis.org/wp-content/uploads/2020/06/wip_greece_final_2-6_2020.pdf
- Tsekeris, C., Demertzis, N., Linardis, A., Iliou, K., Kondyli, D., Frangiskou, A. & Papaliou, O. (2020). “Investigating the Internet in Greece: Findings from the World Internet Project”, *Hellenic Observatory Discussion Papers on Greece and South-east Europe*, No. 153. London: LSE. Available at: <http://eprints.lse.ac.uk/107537/>
- Τσέκερης, Χ., Δεμερτζής, Ν., Παπαδούδης, Γ., Λιναρδής, Α., Μανδενάκη, Κ., & Χριστοφιλόπουλος, Ε. (2023). *Το διαδίκτυο στην Ελλάδα: Το 4ο κύμα του World Internet Project Greece*. Αθήνα: ΕΚΚΕ & Ειδική Γραμματεία Μακροπρόθεσμου Σχεδιασμού. Διαθέσιμο στη διεύθυνση: https://doi.org/10.17903/wip4_gr

ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ «ΨΗΦΙΑΚΟΙ ΜΕΤΑΝΑΣΤΕΣ»: ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΑΝΤΙΛΗΨΕΩΝ, ΑΝΑΓΚΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ

Ανθή Σιδηροπούλου, Τσαμπίκα Καρακίζα, Βασιλική Νίκα,
Πολυτίμη Καραγιάννη, Ελένη Χατζή, Μπετίνα Ντάβου*

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός αποτελεί μία από τις κυρίαρχες τάσεις της σύγχρονης κοινωνικής πραγματικότητας, επιταχύνοντας και εντατικοποιώντας όχι μόνο τις συνθήκες εργασίας αλλά και τα πεδία της επικοινωνίας και καθημερινής ζωής. Ως «ψηφιακός μετασχηματισμός» ορίζεται το σύνολο των αλλαγών σε επίπεδο οργανισμών και κατ' επέκταση της κοινωνίας, που προκύπτουν από την αξιοποίηση της ψηφιακής τεχνολογίας. Ο όρος καλύπτει τόσο την ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών σε επιχειρηματικές δραστηριότητες, όπως το διαδίκτυο των πραγμάτων, το υπολογιστικό νέφος, οι καινοτόμες ψηφιακές πλατφόρμες και οι τεχνολογίες αλυσίδας των μπλοκ, όσο και τον κοινωνικό αντίκτυπο των νέων τεχνολογιών (Bednarčíková & Repiská, 2021¹; Negreiro & Madiega, 2019). Η τεχνητή νοημοσύνη¹ και η προηγμένη ρομποτική αποτελούν

* Η Α. Σιδηροπούλου είναι Επίκουρη Καθηγήτρια ΕΚΠΑ. Η Τ. Καρακίζα είναι Επιστημονική Συνεργάτιδα ΕΚΚΕ. Η Β. Νίκα είναι ΕΔΙΠ ΕΚΠΑ. Η Π. Καραγιάννη είναι Επιστημονική Συνεργάτιδα ΕΚΚΕ. Η Ε. Χατζή είναι Κοινωνική Ερευνήτρια ΕΚΠΑ. Η Μ. Ντάβου είναι Καθηγήτρια ΕΚΠΑ.

¹ Οι ακόλουθοι ορισμοί έχουν αντληθεί από την ερευνητική έκθεση της Accenture σε συνεργασία με τον ΣΕΒ (2027: 11), προσβάσιμη στη διεύθυνση: <https://www.gsis.gr/sites/default/files/Sec-digital/Researches/secdigital-digital-Greece-060517.pdf> Το *διαδίκτυο των πραγμάτων* [Internet of Things] αναφέρεται στη σύνδεση φυσικών αντικειμένων μέσω έξυπνων αισθητήρων με το διαδίκτυο για τη συλλογή δεδομένων και την ανάληψη κάποιας δράσης, όπως αλλαγή παρα-

θεμελιώδεις πτυχές του ψηφιακού μετασχηματισμού, με βαθύ αντίκτυπο σε όλους τους τομείς της κοινωνίας, όπως η παραγωγικότητα, η απασχόληση, τα επιχειρηματικά μοντέλα, οι δημόσιες υπηρεσίες και φυσικά η εκπαίδευση. Η (δια)συνδεσιμότητά τους και οι εξαιρετικά υψηλές δυνατότητες επεξεργασίας των ροών πληροφορίας αποτελούν βασικά χαρακτηριστικά των τεχνολογιών αυτών (Bednarčíková & Repiská, 2021), ενώ, όπως αναφέρει η Αντωνοπούλου (2023), είναι «τεχνολογίες που αλλάζουν το παιχνίδι» [game changing technologies], γιατί επιφέρουν πολύ βαθύτερους μετασχηματισμούς από την απλή βελτίωση μιας υπηρεσίας ή ενός προϊόντος· επιδρούν στο σύνολο της παραγωγικής διαδικασίας, στον τρόπο εργασίας, στις αγορές και στη διαβίωση.

Ειδικό ενδιαφέρον παρουσιάζει η επίδραση της ψηφιακής μετάβασης στις ηλικιακές ομάδες των πολιτών άνω των 50 ετών, που συχνά χαρακτηρίζονται ως «ψηφιακοί μετανάστες» (Premsky, 2001), οι οποίοι ταυτίζονται με άτομα που εισήλθαν στην αγορά εργασίας πριν από την ψηφιακή εποχή και καλούνται να προσαρμοστούν σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο ψηφιακό περιβάλλον. Η μετάβαση αυτή δεν είναι απλή, καθώς οι ψηφιακές τεχνολογίες επηρεάζουν βαθιά τόσο τις εργασιακές διαδικασίες όσο και τις κοινωνικές συναλλαγές, θέτοντας νέες απαιτήσεις και προκλήσεις. Είναι σημαντικό, όμως, να σημειωθεί ότι δεν στερούνται όλοι οι ψηφιακοί μετανάστες των απαραίτητων δεξιοτήτων ώστε να αντεπεξέλθουν στην ψηφιοποιημένη πραγματικότητα. Ωστόσο, ερευνητικά ευρήματα (Haegeland et al., 2007) υποστηρίζουν ότι υπάρχει μεγάλη πιθανότητα εθελούσιας συνταξιοδότησης μεγαλύτερων σε ηλικία εργαζομένων, όταν οι οργανισμοί στους οποίους εργάζονται εφαρμόζουν νέες τεχνολογίες.

Σκοπός της έρευνας που παρουσιάζεται συνοπτικά στις επόμενες σελίδες ήταν η διερεύνηση των τρόπων με τους οποίους οι ψηφιακοί μετανάστες βιώνουν και προσαρμόζονται στις συνθήκες του ψηφιακού μετασχηματισμού, εντοπίζοντας τα εμπόδια, τις δυνατότητες και τις ανάγκες τους. Παράλληλα, εξετάστηκαν απόψεις ειδικών επαγγελματιών στα πεδία της εργασίας, της εκπαίδευσης και της ψυχικής υγείας, με στόχο την ανάδειξη των καλών πρα-

μέτρων ή προειδοποίηση. *Υπολογιστικό νέφος* [cloud] ονομάζεται η κατ' αίτηση διαδικτυακή κεντρική χρήση υπολογιστικών πόρων με μεγάλη ευελιξία και βαθμό αυτοματοποίησης. Η αποθήκευση, χρήση δεδομένων, λογισμικού ή και υπηρεσιών παρέχονται διαδικτυακά. Η *αλυσίδα των μπλοκ* [blockchain] είναι τεχνολογία που επιτρέπει την καταγραφή μεγάλης λίστας συναλλαγών [blocks] με ασφάλεια και δίχως τη δυνατότητα παρέμβασης λόγω του αποκεντρωμένου ελέγχου της πληροφορίας πάνω στην οποία στηρίζονται τα κρυπτο-συναλλάγματα όπως το bitcoin. Η *τεχνητή νοημοσύνη* [artificial intelligence] είναι η επιστήμη που έχει στόχο την ανάπτυξη συστημάτων που αντιλαμβάνονται, επικοινωνούν και μπορούν να σκεφτούν ορθολογικά, μέσω της χρήσης σύνθετων αλγορίθμων και προηγμένων μεθόδων ανάλυσης.

κτικών και πολιτικών που μπορούν να υποστηρίξουν αυτή τη μετάβαση με ανθρώπινο, συμπεριληπτικό και αποτελεσματικό τρόπο.

Η παρούσα μελέτη υιοθετεί την ποιοτική ερευνητική στρατηγική, επιχειρώντας να εντοπίσει τις αντιφάσεις, τις ευκαιρίες και τους κινδύνους που προκύπτουν. Ο ψηφιακός μετασχηματισμός επενδύεται με θετικές ιδιότητες στον δημόσιο διάλογο, ως συνώνυμος της προόδου και της διευκόλυνσης, ωστόσο, ο τρόπος με τον οποίο εφαρμόζεται ακολουθεί μια καθολική και οριζόντια λογική, χωρίς να λαμβάνει υπόψη δημογραφικές διαφοροποιήσεις ή τις ευκαιρίες πρόσβασης σε τεχνολογικά εργαλεία και ψηφιακές υπηρεσίες. Η Hargittai (2008) περιγράφει τις ψηφιακές ανισότητες ως κάτι που υπερβαίνει την κατοχή τεχνολογικών συσκευών ή την πρόσβαση σε ψηφιακές υπηρεσίες. Αναφέρεται στην ποιότητα των συνδέσεων και στις προδιαγραφές των εξοπλισμών, στη δυνατότητα για αυτόνομη χρήση και στην εκπαίδευση ως προς τη χρήση της τεχνολογίας που περιλαμβάνει και ζητήματα ασφάλειας των χρηστών. Η ευθυγράμμιση των επιχειρήσεων και της τεχνολογίας των πληροφοριών προκαλεί επίσης έντονη ανησυχία, ιδίως στην εποχή του ψηφιακού μετασχηματισμού, υπογραμμίζοντας την ανάγκη ανάπτυξης και ευθυγράμμισης του εργατικού δυναμικού για την πλοήγηση στην ψηφιακή εποχή (Muñoz & Avila, 2019). Συνεπώς, στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης επιχειρήσαμε να αποτυπώσουμε τη βιωμένη εμπειρία των ψηφιακών μεταναστών, μέσω της καταγραφής των αντιλήψεων, των πρακτικών προσαρμογής, των εμποδίων και των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν στην προσπάθειά τους να ενσωματωθούν στη ραγδαία μετασχηματιζόμενη πραγματικότητα. Η κατανόηση των εμπειριών των πολιτών ηλικίας άνω των 50 ετών είναι καίριας σημασίας για τη σχεδίαση πολιτικών που θα στοχεύουν στην ισότιμη ένταξη όλων των ηλικιών σε έναν ψηφιακό κόσμο που θα σέβεται, θα προστατεύει και θα ενδυναμώνει τους ανθρώπους, προωθώντας την κοινωνική συνοχή και την ανάπτυξη.

Ο σχεδιασμός της έρευνας περιλάμβανε δύο διακριτά σκέλη. Στο πρώτο σκέλος πραγματοποιήθηκαν οκτώ ομάδες εστίασης από τον Οκτώβριο του 2023 έως και τον Μάιο του 2024. Στις ομάδες εστίασης συμμετείχαν 37 άτομα από διαφορετικά εργασιακά πεδία (δημόσιο/ιδιωτικό τομέα, αυτοαπασχολούμενοι και πρόσφατα αφυπηρητήσαντες) με δειγματοληπτικό κριτήριο την ηλικία (άνω των 50 ετών), δηλαδή άτομα που είχαν εισαχθεί στην αγορά εργασίας πριν από την καθιέρωση της ψηφιακής τεχνολογίας. Για τις ανάγκες της συλλογής των δεδομένων κατασκευάστηκε ημι-δομημένος οδηγός ομάδων εστίασης, ο οποίος σχεδιάστηκε με βάση τα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

1. Πώς αντιλαμβάνονται και ορίζουν οι ψηφιακοί μετανάστες τον ψηφιακό μετασχηματισμό;

2. Ποιες είναι οι πρακτικές δυσκολίες που αντιμετωπίζουν σχετικά με την ψηφιοποίηση της εργασίας;
3. Πώς προσαρμόζονται στο ψηφιακό εργασιακό περιβάλλον και πώς αποκτούν τις απαραίτητες δεξιότητες;
4. Ποιοι είναι, εάν υπάρχουν, οι κύριοι παράγοντες που εμποδίζουν την προσαρμογή στο ψηφιακό εργασιακό περιβάλλον;

Το δεύτερο σκέλος της έρευνας περιλάμβανε συνεντεύξεις με έξι ειδικούς επαγγελματίες από τους τομείς της εργασίας, της εκπαίδευσης και της ψυχικής υγείας. Οι οδηγοί συλλογής δεδομένων προσαρμόζονταν ανάλογα με το πεδίο εξειδίκευσης των συμμετεχόντων. Το σκέλος αυτό αποσκοπούσε

1. στην αποτύπωση της τρέχουσας κατάστασης ως προς την ψηφιακή μετάβαση
2. στην καταγραφή των ενισχυτικών και ανασταλτικών παραγόντων ως προς τον ψηφιακό μετασχηματισμό
3. στη διερεύνηση των απαραίτητων δεξιοτήτων και πρακτικών για την αποδοτικότερη προσαρμογή των εργαζόμενων 50+ ως προς το εργασιακό περιβάλλον
4. στην καταγραφή προτάσεων βελτίωσης και καλών πρακτικών.

Τα βασικά συμπεράσματα της ενότητας των ομάδων εστίασης συνοψίζονται στους εξής πέντε άξονες: αντιφατικές όψεις του ψηφιακού μετασχηματισμού, απόκτηση δεξιοτήτων ως ατομική υπόθεση με συλλογικές συνέπειες, πρακτικές δυσκολίες και απουσία ανθρώπινου παράγοντα, ανάγκη για θεσμική οργάνωση επιμόρφωσης και ψηφιακής ασφάλειας, ανάγκη για ανάπτυξη κριτικής διαχείρισης των ψηφιακών μέσων και για ψηφιακή «αποτοξίνωση».

Τα βασικά συμπεράσματα από τις συνεντεύξεις με τους ειδικούς της εργασίας, της εκπαίδευσης και της ψυχικής υγείας περιλαμβάνουν τη διευκόλυνση της ψηφιακότητας ως προς την εντατικοποίηση της εργασίας, την απουσία ορατού οφέλους για τους εργαζόμενους από την ψηφιοποίηση της εργασίας με μη ανθρωποκεντρικά κριτήρια, την ανάγκη δημιουργίας κουλτούρας προσαρμογής με ξεκάθαρους στόχους και οφέλη για όλα τα εμπλεκόμενα μέλη, την ανάγκη δια βίου εκπαίδευσης και απόκτησης δεξιοτήτων, την αντιμετώπιση φαινομένων απομόνωσης εξαιτίας της αντικατάστασης της ανθρώπινης παρουσίας με διαμεσολαβημένες μορφές αλληλεπίδρασης, την ανάγκη αύξησης της ψηφιακής εμπιστοσύνης ως μέσο αντιμετώπισης του τεχνολογικού άγχους και της τεχνοφοβίας.

Τα συμπεράσματα και από τα δύο ερευνητικά σκέλη της έρευνας, παρουσιάζονται και συζητούνται αναλυτικότερα στις επόμενες σελίδες.

Συνομιλώντας με τους ψηφιακούς «μετανάστες»

Η επιτάχυνση και η ευκολία διεκπεραίωσης εργασιών, η πρόσβαση σε μεγάλο όγκο πληροφοριών και η αποδέσμευση από τον φυσικό χώρο μέσω της ψηφιοποίησης και της εξ αποστάσεως εργασίας, η συνεργασία μέσω της ψηφιακής επικοινωνίας και ένα αίσθημα ελέγχου και αυτονομίας αναδείχθηκαν ως οι ευεργετικές συνέπειες της ψηφιοποίησης της εργασίας και της καθημερινής ζωής. Παράλληλα, ωστόσο, αναδείχθηκαν και οι παράγοντες της εντατικοποίησης της εργασίας και η υποβάθμιση της ανθρώπινης αλληλεπίδρασης, καθώς προκρίνονται τεχνολογικά διαμεσολαβημένες μορφές συνεργασίας. Μία εξίσου σημαντική συνιστώσα, η οποία αποτελεί και το επίκεντρο των αντιφατικών όψεων του ψηφιακού μετασχηματισμού, είναι η απουσία ανταποδοτικότητας ως προς το κέρδος του χρόνου που φαίνεται ότι επιτυγχάνεται από την ψηφιοποίηση της εργασίας. Η εξοικονόμηση χρόνου δεν μετατρέπεται απαραίτητα σε περισσότερο ελεύθερο χρόνο, καθώς παρατηρείται ότι διοχετεύεται εκ νέου στην εργασία.

Επιπλέον, η ψηφιοποίηση της εργασίας φαίνεται να ενεργοποιεί αισθήματα απειλής και φόβου απώλειας της εργασιακής θέσης. Οι συνομιλητές μας περιγράφουν πώς ήδη από τη δεκαετία του 1980 είχαν αντιληφθεί τη σημασία της τεχνολογίας και είχαν εκπαιδευτεί στη χρήση υπολογιστών και εφαρμογών, ωστόσο εκείνη η γνώση, ενδέχεται να μην είναι πλέον επαρκής, εξαιτίας της ραγδαίας μεταβλητότητας των ψηφιακών εργαλείων, περιβαλλόντων και εφαρμογών. Επιπροσθέτως, νιώθουν υποχρεωμένοι να συμβαδίσουν και να ανταποκριθούν σε μια μετασχηματιζόμενη εργασιακή πραγματικότητα, η οποία περιλαμβάνει δύσχρηστες εφαρμογές και ασυμβατότητα στο επίπεδο ψηφιοποίησης μεταξύ δημόσιου και ιδιωτικού τομέα. Έντονη είναι και η ανησυχία τους για την προστασία των προσωπικών δεδομένων, μέσω της υποχρεωτικής χρήσης των ψηφιακών πλατφορμών, ειδικά για τη διεκπεραίωση εργασιών με τον δημόσιο τομέα.

Οι ομάδες εστίασης ανέδειξαν, επίσης, το ζήτημα των δύο ταχυτήτων διεκπεραίωσης εργασιών, δηλαδή μια «διπλή» γραφειοκρατική πραγματικότητα, η οποία περιλαμβάνει ταυτόχρονα παραδοσιακές (π.χ. έντυπα έγγραφα και διαζώσης υποβολή) και σύγχρονες πρακτικές (π.χ. υποβολή ψηφιακών εγγράφων μέσω πλατφορμών). Οι αποσπασματικά ψηφιοποιημένες υπηρεσίες, οι πολλαπλές πλατφόρμες χωρίς διασύνδεση μεταξύ τους, η απουσία της διαμεσο-

λάβησης του ανθρώπινου παράγοντα σε κρίσιμα σημεία των εργασιών (και η αντικατάστασή του από δύσχρηστους ψηφιακούς βοηθούς) αποτελούν τις συνιστώσες των έμπρακτων δυσκολιών εντός της ψηφιοποιημένης πραγματικότητας. Η απουσία εξατομικευμένης καθοδήγησης επιφορτίζει τους ψηφιακούς μετανάστες με στρες, σύγχυση και ανασφάλεια. Η καταφυγή σε ειδικούς (π.χ. λογιστές), η οποία προσθέτει οικονομικό κόστος, αλλά και σε οικείους (π.χ. νεότερα μέλη της οικογένειας) καθίσταται μονόδρομος, επιτείνοντας το αίσθημα της ανεπάρκειας ως προς την ανταπόκριση σε σημαντικές εργασίες και ανάγκες.

Η προσαρμογή στην ψηφιακή εργασιακή πραγματικότητα επιτάσσει την απόκτηση νέων –ψηφιακών– δεξιοτήτων, η οποία θεωρείται κυρίως ατομική ευθύνη των ψηφιακών μεταναστών, αλλά και μονόδρομος για τη διατήρηση και αναβάθμιση της εργασιακής κατάστασης. Επιτυγχάνεται μέσω ατομικής προσπάθειας, με προσωπικό κόστος, συνήθως εκτός εργασιακού ωραρίου, και χωρίς συστηματική υποστήριξη από τους εργοδοτικούς φορείς. Αυτή η προσωπική επένδυση υποκινείται από ένα αίσθημα προσλαμβανόμενης ανεπάρκειας, το οποίο βιώνεται συχνά ως πλήγμα στην αίσθηση του εαυτού. Συνεπώς, οι προσαρμοστικές δράσεις (π.χ. απόκτηση δεξιοτήτων) αποσκοπούν στην αναδόμηση της αυτοεικόνας και στον κατευνασμό της ανησυχίας να μη χαθούν τα κεκτημένα. Η απόκτηση νέων δεξιοτήτων συνυπάρχει ήδη με την απώλεια κατεκτημένων, όπως το εύρος της συγκέντρωσης και η εξασθένηση της μνήμης, τα οποία οι συνομιλητές μας αποδίδουν στην εξάρτηση από ψηφιακές μνημονικές συσκευές, αλλά και την αποκλειστική εργασία με ψηφιακά αντικείμενα (π.χ. ψηφιακά κείμενα).

Στο πλαίσιο της απόκτησης δεξιοτήτων εντάσσεται και η αναγκαιότητα της δια βίου μάθησης, η οποία θα προσαρμόζεται στις απαιτήσεις, τις ανάγκες και τις ικανότητες των ψηφιακών μεταναστών. Σημαντική συνιστώσα της δια βίου μάθησης είναι η ανάπτυξη ψηφιακής εμπιστοσύνης, μέσω της εκπαίδευσης σε πρακτικές ψηφιακής ασφάλειας και προστασίας της ιδιωτικότητας. Οι συνομιλητές μας εστίασαν, επίσης, στην πληροφοριακή και επικοινωνιακή υπερφόρτωση, η οποία συνδέεται με αισθήματα εξάντλησης, εξάρτησης και απώλειας προσωπικού χρόνου. Τα ψηφιακά εργαλεία ανάγονται σε «προεκτάσεις του σώματος και του νου» είτε για λόγους εργασίας είτε για λόγους ανταπόκρισης στις συνθήκες της σύγχρονης δικτυωμένης πραγματικότητας.

Οι συνομιλητές μας διατύπωσαν οριοθετημένες προτάσεις ως προς την αποδοτικότερη και φιλικότερη ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών. Αναφέρθηκαν στην ανάγκη ομοιόμορφης και ολιστικής ψηφιοποίησης των υπηρεσιών που είναι απαραίτητες για τους σύγχρονους πολίτες (π.χ. δημοσίου τομέα), με γνώμονα την εξυπηρέτηση των πολιτών. Επίσης, αναφέρθηκαν

και στη σημασία της δια βίου μάθησης, την οποία αναγνωρίζουν ως πολύτιμη συνιστώσα της προσαρμογής στις μεταβαλλόμενες συνθήκες. Οι φορείς (δημόσιοι και ιδιωτικοί) που εισάγουν νέες τεχνολογίες στις παραγωγικές διαδικασίες οφείλουν να οργανώνουν επιμορφωτικές δράσεις, σύγχρονες και ασύγχρονες, δια ζώσης και εξ αποστάσεως, οι οποίες θα προσμετρώνται στον εργασιακό χρόνο των εργαζομένων. Η ενσωμάτωση της εκπαίδευσης στον εργασιακό χρόνο αντανακλά, για τους συμμετέχοντες, τη σημασία των επιμορφώσεων και την άμεση συνάρτηση της εκπαίδευσης με την εργασιακή πραγματικότητα. Η πραγματοποίηση επιμορφωτικών δράσεων κατά τη διάρκεια του εργασιακού ωραρίου υποδεικνύει επίσης και έναν βαθμό φροντίδας προς τους εργαζόμενους.

Ωστόσο, αναφορικά με τις απαραίτητες δεξιότητες για την προσαρμογή στη σύγχρονη ψηφιοποιημένη πραγματικότητα, οι συνομιλητές μας απαρίθμησαν δεξιότητες και ικανότητες που δεν σχετίζονται με τη χρήση της τεχνολογίας. Θεωρούν ως κρίσιμης σημασίας την κριτική σκέψη, την προσαρμοστικότητα, την εκπαίδευση στον αναστοχασμό επί της χρήσης, η οποία συνδέεται με τη λελογισμένη, συνειδητή χρήση των ψηφιακών μέσων. Μέσω αυτών των δεξιοτήτων προστατεύονται σε ατομικό επίπεδο από την πληροφοριακή υπερφόρτωση, αλλά και σε συλλογικό επίπεδο από την παραπληροφόρηση και την εξαπάτηση. Τέλος, αναφέρθηκαν και στην εκπαίδευση και πρακτική της «ψηφιακής αποτοξίνωσης», ώστε να διασφαλίζεται η διατήρηση ενός ισορροπημένου τρόπου ζωής.

Συνομιλώντας με ειδικούς

Οι συνεντεύξεις με τους ειδικούς κάλυψαν τρία πεδία: την εργασία, την εκπαίδευση και την ψυχική υγεία, με άξονα τον ψηφιακό μετασχηματισμό.

Ως προς το πεδίο της εργασίας, αναδείχθηκαν συνιστώσες όπως η εντατικοποίηση της εργασίας, η απουσία ορατού οφέλους για τους εργαζόμενους από την ψηφιοποιημένη εργασία, η αδυναμία εγκαθίδρυσης μιας κουλτούρας προσαρμογής σε ένα περιβάλλον ραγδαία εξελισσόμενων συνθηκών. Επίσης, αναδείχθηκε η απουσία μακροπρόθεσμων και συνεκτικών αναπτυξιακών σχεδίων, τα οποία να συνδυάζουν τις ανάγκες τόσο των εργοδοτών όσο και των εργαζομένων, προσαρμοσμένα στις ανάγκες και τις ικανότητες διαφορετικών κοινωνικών ομάδων και επαγγελματικών κλάδων. Όπως ανέφεραν οι συνομιλητές μας, η επιχειρηματικότητα στη χώρα μας αντιμετωπίζει πολλαπλά προβλήματα επιβίωσης, μεταξύ των οποίων και κακές εργασιακές συνθήκες, ενώ, όσες προσπάθειες γίνονται (π.χ. μέσω ΕΣΠΑ) δεν αντιμετωπίζονται ως

ευκαιρίες ανάπτυξης αλλά επιβίωσης (π.χ. μέσω της ρευστότητας των εργασιακών συνθηκών).

Οι ειδικοί της εργασίας αναφέρθηκαν στην αναγκαιότητα καθιέρωσης σταθερών δεικτών και συστηματικών μετρήσεων της αξιοποίησης των τεχνολογιών στα εργασιακά περιβάλλοντα, αναβάθμισης των δεξιοτήτων των εργαζομένων, καθώς και της καταγραφής των αναγκών ως προς τις απαιτούμενες αλλαγές και δεξιότητες ανά εργασιακό κλάδο. Συνεπώς, περιέγραψαν στοχευμένες δράσεις με βάση συστηματικές και σταθερές καταγραφές βασικών παραγόντων του ψηφιακού μετασχηματισμού

Η δια βίου εκπαίδευση αναδείχθηκε ως σημαντικός παράγοντας και σε αυτή την ενότητα, καθώς, όπως ανέφεραν οι συνομιλητές μας, συνεισφέρει στην εγκαθίδρυση της κουλτούρας της προσαρμογής. Έγιναν αναφορές σε καλές πρακτικές, όπως η «Εθνική Ακαδημία Ψηφιακών Ικανοτήτων», η οποία συνιστά ένα παράδειγμα καλής οργάνωσης που ενθαρρύνει και στηρίζεται στη συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας, προσφέρει εξατομικευμένη εξάσκηση (π.χ. στα ίδια τα ψηφιακά εργαλεία που διαθέτουν οι χρήστες/συμμετέχοντες) και εφαρμογή των αποκτηθεισών γνώσεων στις άμεσες καθημερινές ανάγκες των ατόμων.

Καθώς οι νέες μορφές εργασίας, όπως η τηλεργασία, μπορεί να επιφέρουν βελτίωση στις συνθήκες της εργασιακής πραγματικότητας, ειδικά για τους μεγαλύτερους σε ηλικία εργαζόμενους (Vander Elst et al., 2017), προτείνεται η σαφής πλαισίωσή τους μέσω νομοθετικών ρυθμίσεων, οι οποίες θα διασφαλίζουν την ποιότητα και την ασφάλεια των συνθηκών εργασίας, συμπεριλαμβανομένου και του δικαιώματος στην αποσύνδεση. Επιπροσθέτως, ο σχεδιασμός και η υλοποίηση στοχευμένων δράσεων ψηφιοποιημένης εργασίας για τους μεγαλύτερους σε ηλικία εργαζόμενους από το κράτος και τις επιχειρήσεις (Droppin et al., 2016) ενδέχεται να αποτρέψει και την πρόωρη εγκατάλειψη της εργασίας, επιτρέποντας την αξιοποίηση του συμβολικού κεφαλαίου της εμπειρίας και της μακροχρόνιας συσσωρευμένης πείρας τους. Ταυτοχρόνως, θα κατευνάσουν τον φόβο της απώλειας της εργασίας, που ενδέχεται να ενισχύει φαινόμενα τεchnοφοβίας (συζητείται παρακάτω) και να πλήττει το αίσθημα της επάρκειας του εαυτού. Συνεπώς, οι συνομιλητές μας επί της εργασίας, αναφέρθηκαν σε ανθρωποκεντρικούς σχεδιασμούς ψηφιοποίησης της εργασίας και της δημόσιας ζωής, με στόχευση στην πλήρη αξιοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού ανεξαρτήτως ηλικίας, στην ανταποδοτικότητα των μετασχηματισμών ως προς τον όγκο της εργασίας και την απελευθέρωση του χρόνου. Περιέγραψαν σχεδιασμούς που ισοσταθμίζουν τα οφέλη για τις επιχειρήσεις και για τους εργαζόμενους και αφορούν τις πραγματικές ανάγκες και των δύο.

Φαίνεται ότι κάποια θέματα εμφανίζονται σε όλες τις πτυχές της έρευνας αυτής, δηλαδή, τόσο στις ομάδες εστίασης όσο και στις συνεντεύξεις με τους ειδικούς των διαφορετικών πεδίων. Η καταιγιστική ροή των τεχνολογικών εξελίξεων και η επιτακτική ενσωμάτωσή τους στην εργασιακή/κοινωνική πραγματικότητα αποτελεί ένα επαναλαμβανόμενο μοτίβο, το οποίο συνδέθηκε τόσο στις ομάδες εστίασης όσο και στις συνεντεύξεις με τους ειδικούς της εργασίας και της εκπαίδευσης με την αδυναμία αφομοίωσης των τεχνολογικών αλλαγών και τη δυσκολία προσαρμογής στις μεταβαλλόμενες συνθήκες, η οποία ενδέχεται να οδηγήσει και στην παραίτηση από κάθε προσπάθεια κατανόησης και αξιοποίησης νέων τεχνολογικών εργαλείων. Συνεπώς, οι ειδικοί της εκπαίδευσης περιγράφουν μια ανομοιογενή κοινότητα, της οποίας ορισμένα μέλη προσαρμόζονται εύκολα και με επιτυχία, ενώ κάποια άλλα κατακλύζονται από άγχος και ανησυχία. Οι ειδικοί της εκπαίδευσης, οι οποίοι είναι επιφορτισμένοι με τον σχεδιασμό και υλοποίηση επιμορφωτικών προγραμμάτων ψηφιακής εκπαίδευσης, υποστήριξαν ότι δεν είναι πάντα ορατό το κίνητρο προσαρμογής σε ένα μετασχηματιζόμενο περιβάλλον, ενώ παράγοντες όπως ανεπαρκείς υποδομές και εργαλεία λειτουργούν ανασταλτικά ως προς την προσαρμογή σε αυτό το περιβάλλον.

Όπως και νωρίτερα οι συνομιλητές μας στις ομάδες εστίασης, έτσι και οι συνομιλητές μας από το πεδίο της εκπαίδευσης αναφέρθηκαν στη σημασία της καλλιέργειας διαχρονικών ικανοτήτων όπως η επικοινωνία, η δημιουργικότητα, η κοινωνικότητα, η συνεργατικότητα και η ανάπτυξη της μεταγνωστικής ικανότητας. Έδωσαν δε λιγότερη έμφαση σε δεξιότητες αμιγώς ψηφιακές, όπως η γνώση προγραμματισμού. Οι προαναφερθείσες ικανότητες κρίνονται αναγκαίες για την επιτυχή προσαρμογή των σημερινών αλλά και των μελλοντικών πολιτών σε ένα πλήρως ψηφιοποιημένο περιβάλλον.

Τέλος, οι συνομιλητές μας από το πεδίο της εκπαίδευσης περιέγραψαν ως καλή πρακτική τις κοινότητες μάθησης και συνεργασίας, οι οποίες συγκροτούνται από ανθρώπους που αναπτύσσουν πρωτοβουλίες, δυναμική, καινοτομίες, και αποφασίζουν να δημιουργήσουν συνθήκες εργασίας και μάθησης που ευνοούν την εκπλήρωση κάποιου στόχου και όχι σε κάποιο ειδικό τεχνολογικό εργαλείο ή ψηφιακό περιβάλλον.

Οι συνεντεύξεις με ειδικούς ψυχικής υγείας ανέδειξαν ποικίλες και σύνθετες συνέπειες του ψηφιακού μετασχηματισμού στον χώρο της εργασίας και της κοινωνικής ζωής. Αποκάλυψαν ένα σύνθετο πλέγμα δυσκολιών, ευκαιριών και προκλήσεων που σχετίζονται τόσο με την τεχνολογική πρόοδο όσο και με τις ανθρώπινες ανάγκες και αντοχές. Αν και ο ψηφιακός μετασχηματισμός προσφέρει ευκολία, εξοικονόμηση χρόνου και νέες δυνατότητες, συνοδεύε-

ται από σημαντικές ψυχοκοινωνικές προκλήσεις, ιδιαίτερα για συγκεκριμένες κοινωνικές ομάδες όπως οι εργαζόμενοι μεγαλύτερης ηλικίας.

Οι ειδικοί ψυχικής υγείας συνέδεσαν τον ψηφιακό μετασχηματισμό, αφενός, με τη υποβάθμιση της ανθρώπινης παρουσίας και την αύξηση της απομόνωσης, αφετέρου, με την άνιση κατανομή πόρων και τη διεύρυνση των ψηφιακών ανισοτήτων. Ως προς τη συνιστώσα της απομόνωσης, η έμφαση δόθηκε σε ένα είδος αποπροσωποποίησης της καθημερινής επαφής, στην απώλεια της κοινωνικής διάστασης στις συναλλαγές και, ως αποτέλεσμα, στην ενίσχυση της μοναξιάς, ειδικά για ορισμένες ηλικιακές ομάδες, οι οποίες στερούνται της κοινωνικής υποστήριξης που παραδοσιακά προσφέρει ο χώρος εργασίας ή η δημόσια αλληλεπίδραση. Επιπλέον, όσοι δυσκολεύονται να εξοικειωθούν με τις ψηφιακές τεχνολογίες κινδυνεύουν με περιθωριοποίηση. Η δυσκολία ή άρνηση εξοικείωσης μπορεί να οφείλεται στην τεchnοφοβία, αλλά και στην ραγδαία μεταβλητότητα και το εφήμερο των ψηφιακών εργαλείων. Η πρώτη πτυχή, δηλαδή, η τεchnοφοβία, περιγράφει τον φόβο ή την απαρέσκεια για τη σύγχρονη τεχνολογία (Nimrod, 2018), η οποία συνοδεύεται και με ανησυχίες σχετικά με την ευρύτερη επίδραση της τεχνολογίας στην κοινωνία (Osiceanu, 2015). Η τεchnοφοβία έχει συνδεθεί με το «γκρίζο χάσμα» [gray divide] (Nimrod, 2018), δηλαδή, το ψηφιακό χάσμα μεταξύ νεότερων και μεγαλύτερων ατόμων, το οποίο πλέον σχετίζεται με την ποιότητα της ζωής και την αυτονομία των ατόμων, και εδράζεται στο αίσθημα της προσωπικής επάρκειας ως προς τις ψηφιακές δεξιότητες (Di Giacomo et al., 2020).

Η δεύτερη πτυχή, που ενδέχεται να συνεισφέρει στην απομόνωση των ψηφιακών μεταναστών, είναι το τεchnοστρές, ενδείξεις του οποίου αναφέρθηκαν τόσο στις ομάδες εστίασης όσο και στις συνεντεύξεις με τους ειδικούς της ψυχικής υγείας. Το τεchnοστρές περιγράφεται ως η ψυχολογική πίεση που προκύπτει από τη συνεχή τεχνολογική αλλαγή και την ανάγκη διαρκούς εκπαίδευσης σε νέα εργαλεία. Αυτή η πίεση εντείνεται από την αίσθηση απουσίας ελέγχου από μεριάς του εργαζομένου, πολύ περισσότερο όταν οι αλλαγές επιβάλλονται «άνωθεν», χωρίς εναλλακτικές και, κυρίως, χωρίς υποστήριξη (Zhao et al., 2020· Ragu-Nathan et al., 2008). Σχετική, επίσης, έννοια είναι και η τεchnοαπέχθεια, η οποία αποτελεί μια μορφή αμυντικής στάσης που δεν προκύπτει από έλλειψη ικανότητας, αλλά από ψυχική κόπωση, υπερβολικό φόρτο πληροφορίας και συνεχή απαίτηση προσαρμογής. Όλα τα παραπάνω συντείνουν στο αίσθημα της προσωπικής δυσκολίας και ενδέχεται να οδηγήσουν σε απόσυρση, άγχος και απώλεια αυτοεκτίμησης.

Βασικός κορμός των προτάσεων των ειδικών της ψυχικής υγείας είναι ο ανθρωποκεντρικός χαρακτήρας του σχεδιασμού και της υλοποίησης του ψηφιακού μετασχηματισμού και η ενίσχυση της εσωτερικής αίσθησης ελέγχου, ειδικά

των μεγαλύτερων σε ηλικία ατόμων. Επίσης, τονίζεται η ανάγκη ενίσχυσης των εργαζομένων, καθώς η ψηφιακότητα δεν εξαντλείται μόνο στη μετατροπή του αναλογικού σε ψηφιακό, αλλά εμπεριέχει μια πληθώρα μετατροπών με κοινωνικο-τεχνικές επιπτώσεις (Bednarčíková & Repiská, 2021; Garzoni et al., 2020). Η εισαγωγή τεχνολογιών στους εργασιακούς χώρους και στις καθημερινές πρακτικές δεν θα πρέπει να λογίζεται ως μια απλή διοικητική αλλαγή, αλλά ως μια βαθιά οργανωσιακή αναδιάρθρωση που απαιτεί επιστημονικά τεκμηριωμένες παρεμβάσεις και την αναγκαία διαρκή υποστήριξη. Τέλος, η ψηφιακή μετάβαση δεν θα πρέπει να ενισχύει τις κοινωνικές ανισότητες ή να πλήττει την εργασιακή ευημερία.

Συμπέρασμα

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός αποτυπώνεται ως μια αντιφατική εμπειρία για τους «ψηφιακούς μετανάστες», καθώς καλλιεργεί αισθήματα αποδυνάμωσης και απομόνωσης, ενώ υπόσχεται ευκολία στην εργασία και την καθημερινή ζωή. Τα αισθήματα αποδυνάμωσης και απομόνωσης δημιουργούνται από την απόσυρση του ανθρώπινου παράγοντα από τις αλληλεπιδράσεις εργαζομένων και πολιτών, από την έλλειψη ψηφιακής εμπιστοσύνης και την αδυναμία πλήρους προστασίας στα ψηφιακά περιβάλλοντα, καθώς και από τη δυσκολία συνεχούς εγρήγορσης και προσαρμογής στις ατέρμονα εξελισσόμενες ψηφιακές τεχνολογίες. Αυτά πλήττουν το αίσθημα επάρκειας ως προς την ανταπόκριση στην εργασιακή πραγματικότητα αλλά και στην καθημερινότητα, και εντείνουν τον φόβο της απώλειας της εργασίας ή της υπάρχουσας εργασιακής θέσης.

Η δια βίου μάθηση αναδεικνύεται ως κρίσιμος παράγοντας για την ενίσχυση της ψυχικής ανθεκτικότητας, της προσαρμοστικότητας και της ενδυνάμωσης ως προς τις απαιτήσεις του ψηφιακού περιβάλλοντος. Τα επιμορφωτικά προγράμματα θα πρέπει να προηγούνται της εφαρμογής των τεχνολογικών αλλαγών και θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις ιδιαιτερότητες όλων των αποδεκτών, όπως για παράδειγμα των εργαζομένων μεγαλύτερης ηλικίας. Επιπροσθέτως, η έμφαση της εκπαίδευσης (σχολικής ή δια βίου) δεν θα πρέπει να αναλώνεται στη γνώση λογισμικού και υλισμικού, αλλά στην καλλιέργεια των ικανοτήτων κριτικής σκέψης και ισορροπημένης χρήσης της τεχνολογίας, οι οποίες είναι κρίσιμες για την επιβίωση στην ψηφιακή πραγματικότητα.

Καθώς ο ψηφιακός μετασχηματισμός είναι το τελικό στάδιο μιας διεργασίας (Garzoni et al., 2020) και υπερβαίνει την έννοια της ψηφιοποίησης (Bednarčíková & Repiská, 2021) είναι σημαντική η εδραίωση της εμπιστοσύνης σε αυτό το μετασχηματιζόμενο περιβάλλον και στα εργαλεία του. Η ενίσχυση

της «ψηφιακής εμπιστοσύνης», οι δράσεις εκπαίδευσης σε πρακτικές ασφαλούς χρήσης και η διασφάλιση ενός ψηφιακού περιβάλλοντος προστατευμένου από εξωτερικούς κινδύνους, κρίνονται σημαντικά για την αναχαίτιση των ανασταλτικών παραγόντων συμμετοχής στη νέα ψηφιακή εργασιακή και κοινωνική πραγματικότητα. Την ίδια στιγμή απαιτούνται δράσεις σε επίπεδο δημόσιων και ιδιωτικών φορέων ώστε να αρθεί η ασυμβατότητα στην ψηφιοποίηση ανάμεσα στον δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα, να επιτευχθεί η πλήρης διασυνδεσιμότητα και να σχεδιαστούν εφαρμογές και πλατφόρμες εύχρηστες και συμβατές για όλους τους πολίτες και εργαζόμενους. Όλα τα συμμετέχοντα στην έρευνα άτομα συμφώνησαν ότι απαιτούνται μακρόπνοα, συνεκτικά, αναπτυξιακά σχέδια ψηφιακών μετασχηματισμών, με την καθιέρωση δεικτών αποτίμησης της τεχνολογικής αξιοποίησης και εξατομίκευσης των δράσεων ανά κλάδο και κοινωνική ομάδα.

Οι μεγαλύτεροι σε ηλικία εργαζόμενοι είναι φορείς μακροχρόνιας εμπειρίας, η οποία είναι πολύτιμη στο ραγδαία μετασχηματιζόμενο περιβάλλον. Η μη αξιοποίηση αυτού του ανθρώπινου κεφαλαίου όχι μόνο διευρύνει τις κοινωνικές ανισότητες, αλλά ενδέχεται να προκαλέσει διαρθρωτικό πλήγμα στην παραγωγική βάση. Συνεπώς, ο σχεδιασμός του ψηφιακού μετασχηματισμού οφείλει να περιλαμβάνει πρακτικές εναρμονισμένες με τις ανάγκες και τις ικανότητες του συνόλου του εργατικού δυναμικού, ανταποδοτικές αναλογικά με το κέρδος από την ψηφιακή ενσωμάτωση (π.χ. σε χρόνο ή αξία) και συμβατές με το όφελος των εργαζομένων. Ο ψηφιακός μετασχηματισμός οφείλει να έχει ως επίκεντρο τον άνθρωπο και όχι την τεχνολογία.

Safe Digital Waters: Δημιουργία ενός ψηφιακού κόμβου υποστήριξης

Επιμέρους στόχος της παρούσας μελέτης ήταν ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός ψηφιακού κόμβου που προσφέρει ασφαλή και αξιόπιστη πλοήγηση, ειδικά για πολίτες μεγαλύτερης ηλικίας, τους λεγόμενους «ψηφιακούς μετανάστες».

Ο σχεδιασμός και η δομή του κόμβου Safe Digital Waters στηρίχθηκε στα ευρήματα των ομάδων εστίασης και των συνεντεύξεων με τους ειδικούς, οι οποίες ανέδειξαν την ανάγκη για ένα ενιαίο, σαφώς οργανωμένο και εύχρηστο ψηφιακό περιβάλλον. Οι συμμετέχοντες περιέγραψαν τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν στην καθημερινή ψηφιακή πλοήγηση εστιάζοντας σε θέματα που αφορούν την πληθώρα πλατφορμών, την πολυπλοκότητα διαδικασιών, την πληροφοριακή υπερφόρτωση και τον φόβο λανθασμένων ενεργειών. Επίσης, υπογράμμισαν την απουσία καθοδήγησης και ενιαίων κανόνων λειτουργίας

στις ψηφιακές υπηρεσίες, γεγονός που ενισχύει την ανασφάλεια και το τεχνοστρές. Αντίστοιχα, οι ειδικοί επισήμαναν την ανάγκη ενίσχυσης της ψηφιακής εμπιστοσύνης, εργονομίας και προσβασιμότητας.

Ο ψηφιακός κόμβος υποστήριξης Safe Digital Waters, απαντώντας σε αυτές τις ανάγκες, συγκεντρώνει βασικές θεματικές της καθημερινότητας (συναλλαγές με το δημόσιο, τραπεζικές υπηρεσίες, ζητήματα υγείας και δικαιοσύνης) σε ένα ενιαίο περιβάλλον με αξιόπιστες, επικαιροποιημένες και σαφώς οργανωμένες πληροφορίες. Ο κόμβος στοχεύει στη μείωση της πολυδιάσπασης και στην παροχή σταθερών διαδρομών πλοήγησης που μειώνουν την ψυχολογική επιβάρυνση.

Οι κύριες σχεδιαστικές αρχές περιλαμβάνουν την ευχρηστία, την εργονομία, τη συνεκτική οπτική δομή, καθώς και δυνατότητες εξατομίκευσης και προοπτική διασύνδεσης πολλαπλών πληροφοριακών συστημάτων.

Συνοψίζοντας, ο ψηφιακός κόμβος Safe Digital Waters επιδιώκει να ενισχύσει την ψηφιακή αυτονομία, να μειώσει το άγχος χρήσης τεχνολογιών και να διευκολύνει τη γρήγορη διεκπεραίωση καθημερινών υποχρεώσεων σε ένα ασφαλές περιβάλλον. Καθώς, το Safe Digital Waters βρίσκεται ακόμη σε πρώιμο στάδιο ανάπτυξης, θα εξελιχθεί περαιτέρω με βάση την ανατροφοδότηση των ίδιων των ψηφιακών μεταναστών, με στόχο να αποτελέσει ένα ουσιαστικό σημείο αναφοράς στη σύγχρονη ψηφιακή πραγματικότητα.

Βιβλιογραφία

- Αντωνοπούλου, Μ.Γ. (2023). *Η ψηφιοποίηση, εργασιακές σχέσεις και προστασία των εργασιακών δικαιωμάτων*. Ινστιτούτο Εργασίας-INE, Γενική Συνομοσπονδία Εργατών Ελλάδος-ΓΣΕΕ. Διαθέσιμο στη διεύθυνση: <https://www.inegsee.gr/ekdosi/psifioiisi-ergasiakes-schesis-ke-prostasia-ton-ergasiakon-dikeomaton/>
- Bednarčíková, D. & Repiská, R. (2021). “Digital transformation in the context of the European Union and the use of digital technologies as a tool for business sustainability”, *SHS Web of Conferences*, 115, 01001. Available at: <https://doi.org/10.1051/shsconf/202111501001>
- Di Giacomo, D., Guerra, F., Perilli, E. & Ranieri, J. (2020). “Technophobia as emerging risk factor in aging: Investigation on computer anxiety dimension”, *Health Psychology Research*, 8 (1), 8207. Available at: <https://doi.org/10.4081/hpr.2020.8207>
- Dropkin, J., Moline, J., Kim, H. & Gold, J. E. (2016). “Blended work as a bridge between traditional workplace employment and retirement: A conceptual review”, *Work, Aging and Retirement*, 2, 373-383. Available at: <https://doi.org/10.1093/workar/waw017>
- Garzoni, A., De Turi, I., Secundo, G. & Del Vecchio, P. (2020). “Fostering digital transformation of SMEs: A four levels approach”, *Management Decision*, 58, 8: 1543-1562. Available at: <https://doi.org/10.1108/MD-07-2019-0939>

- Haegeland, T., Ronningen, D. & Salvanes, K.G. (2007). “Adapt or Withdraw? Evidence on Technological Changes and Early Retirement Using Matched Worker-Firm Data”, *SSRN Electronic Journal*, NHH Dept. of Economics Discussion Paper No. 22/07. Available at: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1548449>
- Hargittai, E. (2008). “The digital reproduction of inequality”, In D. Grusky (Ed.) *Social Stratification*. Westview Press.
- Muñoz, L. & Avila, O. (2019). “A model to assess customer alignment through customer experience concepts”, *Conference Paper in International Conference on Business Information Systems*, 339-351. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-030-36691-9_29
- Negreiro, M. & Madiega, T. (2019). “Digital Transformations”, *Briefing.EU Policies-Delivering for Citizens*. European Parliament Research Services. Members’ Research Service PE 633.171.
- Nimrod, G. (2018). “Technophobia among older Internet users”, *Educational Gerontology*, 44 (2-3): 148-162, Available at: <https://doi.org/10.1080/03601277.2018.1428145>
- Osiceanu, M-E. (2015). “Psychological implications of modern technologies: ‘Technophobia’ versus ‘technophilia’”, *Procedia: Social and Behavioural Sciences*, 180: 1137-1144. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.229>
- Prensky, M. (2001). “Digital natives, digital immigrants, Part 1”, *On the Horizon* 9(6): 1-6.
- Ragu-Nathan, T.S., Tarafdar, M., Ragu-Nathan, B.S. & Tu, Q. (2008). “The Consequences of Technostress for End Users in Organizations: Conceptual Development and Empirical Validation”, *Information Systems Research* 19(4): 417-433. Available at: <https://doi.org/10.1287/isre.1070.0165>
- Vander Elst, T., Verhoogen, R., Sercu, M., Van den Broeck, A., Baillien, E. & Godderis, L. (2017). “Not all job demands are equal: Differentiating job hindrances and job challenges in the job demands-resources model”, *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 26(6): 810-823. Available at: <https://doi.org/10.1080/1359432X.2017.1375952>
- Zhao, X., Xia, Q. & Huang, W. (2020). “Impact of technostress on productivity from the theoretical perspective of appraisal and coping processes”, *Information and Management*, 57 (8): 103265. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.im.2020.103265>

ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΑΝΑΓΚΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΩΝ ΠΟΛΙΤΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΣΤΗ ΔΙΤΤΗ ΜΕΤΑΒΑΣΗ: ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΜΙΑ ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Μάνος Παυλάκης, Δήμητρα Κονδύλη,
Νίκος Στασινόπουλος, Ανδρομάχη Χατζηγιάννη*

Εισαγωγή

Η διττή μετάβαση, δηλαδή η ταυτόχρονη πράσινη και ψηφιακή μεταμόρφωση, αποτελεί κεντρικό άξονα των σύγχρονων ευρωπαϊκών πολιτικών, καθώς επηρεάζει άμεσα τις μορφές εργασίας, τις παραγωγικές δομές και την κοινωνική συμμετοχή των πολιτών. Πηγές όπως το DigComp 2.2 (Vuorikari, Kluzer & Punie, 2022) και διεθνείς αναλύσεις σχετικά με τις πράσινες και ψηφιακές δεξιότητες (Koundouri et al., 2023) τεκμηριώνουν ότι η μετάβαση αυτή προϋποθέτει ολοκληρωμένα συστήματα ανάπτυξης δεξιοτήτων, ικανά να υποστηρίξουν την προσαρμογή εργαζομένων και πολιτών στις αλλαγές που ήδη συντελούνται. Παράλληλα, μελέτες που εξετάζουν τη σχέση ψηφιακού μετασχηματισμού και βιωσιμότητας (π.χ. Wuppertal Institute, 2021· Ramesohl, Berg & Wirtz, 2022) καταδεικνύουν ότι οι δύο μεταβάσεις δεν είναι ανεξάρτητες αλλά αλληλοτροφοδοτούμενες διαδικασίες, με τις ψηφιακές τεχνολογίες να λειτουργούν ως επιταχυντές της πράσινης οικονομίας και τις πράσινες πολιτικές να ενισχύουν την ανάγκη για νέες ψηφιακές δεξιότητες.

* Ο Μ. Παυλάκης είναι Επίκουρος Καθηγητής Πανεπιστήμιο Frederick Κύπρου. Η Δ. Κονδύλη είναι Διευθύντρια Ερευνών ΕΚΚΕ. Ο Ν. Στασινόπουλος είναι Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚΚΕ. Η Α. Χατζηγιάννη είναι Διευθύντρια Ερευνών ΕΚΚΕ.

Ο μετασχηματισμός της αγοράς εργασίας στην Ελλάδα αντικατοπτρίζει αυτές τις τάσεις. Σύμφωνα με τα στοιχεία του Cedefop (2020), της Eurostat-LFS και του Εθνικού Ινστιτούτου Εργασίας και Ανθρώπινου Δυναμικού (2018) η ζήτηση για δεξιότητες σχετικές με τις τεχνολογίες πληροφορικής, την ανάλυση δεδομένων, την ενεργειακή αποδοτικότητα και την εφαρμογή κυκλικών πρακτικών αυξάνεται συνεχώς. Επιπλέον, ο «Σφυγμός του Επιχειρείν» του ΣΕΒ & MRB (2021) δείχνει ότι μεγάλο ποσοστό των ελληνικών επιχειρήσεων αναγνωρίζει την ψηφιοποίηση ως βασικό παράγοντα ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας, ενώ παράλληλα εκφράζει ανησυχία για την ετοιμότητα του εργατικού δυναμικού να ανταποκριθεί στις τεχνολογικές αλλαγές. Τα δεδομένα αυτά αναδεικνύουν την ύπαρξη σημαντικών ασυμμετριών: αφενός επιχειρήσεις που αλλάζουν γρήγορα, αφετέρου πολίτες και εργαζόμενοι που συχνά στερούνται τόσο βασικών ψηφιακών δεξιοτήτων όσο και πράσινης συνείδησης και πρακτικών.

Το πρόβλημα που διερευνά η παρούσα μελέτη εστιάζει ακριβώς σε αυτή την απόκλιση. Παρά τις πολιτικές πρωτοβουλίες και τα ευρωπαϊκά πλαίσια δεξιοτήτων σημαντικές ομάδες πολιτών εξακολουθούν να αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην πρόσβαση, κατανόηση και χρήση ψηφιακών τεχνολογιών, όπως παρατηρείται και στη βιβλιογραφία για τον ψηφιακό αποκλεισμό (π.χ. Morte-Nadal & Esteban-Navarro, 2022· Fisk et al., 2023). Αντίστοιχα, η έλλειψη πράσινων δεξιοτήτων συνδέεται με περιορισμένη ενημέρωση γύρω από θέματα βιωσιμότητας και κυκλικής οικονομίας, γεγονός που καθιστά τους πολίτες λιγότερο ικανούς να συμμετάσχουν ενεργά στην πράσινη μετάβαση. Επιπρόσθετοι φραγμοί, όπως η ταυτόχρονη απαίτηση για ψηφιακά και έντυπα έγγραφα ή η δυσκολία πρόσβασης σε υπηρεσίες και πληροφορίες (ένα σημείο που αναφέρθηκε σε πολλές συνεντεύξεις των πληροφορητών, όπως αποτυπώνεται παρακάτω), ενισχύουν το έλλειμμα αποτελεσματικής συμμετοχής.

Στο πλαίσιο αυτό η παρούσα μελέτη στοχεύει να αναλύσει τις εκπαιδευτικές ανάγκες πολιτών και εργαζομένων μέσα από μια ποιοτική προσέγγιση, αξιοποιώντας σε βάθος το θεωρητικό και εμπειρικό υλικό που παρήχθη στην εμβληματική δράση JustRedi. Σκοπός της είναι να διερευνήσει: (α) πώς αντιλαμβάνονται πολίτες και εργαζόμενοι τη διττή μετάβαση· (β) ποιες ελλείψεις και ανάγκες ψηφιακών και πράσινων δεξιοτήτων έχουν, όπως αυτές αποτυπώνονται σε διεθνείς δείκτες (π.χ. Digital Skills Indicator 2.0· Vuorikari et al., 2022)· (γ) ποιοι κοινωνικοί, οικονομικοί και θεσμικοί παράγοντες εντείνουν αυτές τις ανισότητες· και (δ) ποιες μορφές μάθησης, κατάρτισης και αναβάθμισης δεξιοτήτων θεωρούνται ως οι πλέον κατάλληλες για την υποστήριξη της ομαλής προσαρμογής στη νέα πραγματικότητα. Η ανάλυση αυτών των

ερευνητικών ερωτημάτων συμβάλλει στην κατανόηση των προϋποθέσεων μιας κοινωνικά δίκαιης και συμπεριληπτικής διττής μετάβασης.

Η έννοια της διττής μετάβασης

Η διττή μετάβαση έχει αναδειχθεί ως στρατηγική προτεραιότητα για την Ευρωπαϊκή Ένωση, καθώς συνδέεται με τον ανασχηματισμό της παραγωγής, την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και την αναδιοργάνωση της κοινωνικής και οικονομικής ζωής (Koundouri et al., 2023). Η ψηφιακή μετάβαση περιλαμβάνει την ευρεία διάχυση τεχνολογιών όπως η τεχνητή νοημοσύνη, το υπολογιστικό νέφος, τα μεγάλα δεδομένα και τις ευφείς υποδομές· η πράσινη μετάβαση επικεντρώνεται στην ενεργειακή αποδοτικότητα, τη μείωση εκπομπών, την κυκλική οικονομία και τη βιώσιμη διαχείριση πόρων (Ramesohl et al., 2022). Παρόλο που οι δύο μεταβάσεις συχνά αντιμετωπίζονται ως παράλληλες, πλήθος ερευνητικών εργασιών υπογραμμίζει την αλληλεξάρτησή τους: οι ψηφιακές τεχνολογίες αποτελούν κρίσιμους επιταχυντές της πράσινης ανάπτυξης, ενώ η πράσινη μετάβαση δημιουργεί νέα πεδία εφαρμογών για την ψηφιακή καινοτομία (Wuppertal Institute, 2021).

Ωστόσο, όπως αναδεικνύουν τα αποτελέσματα αντίστοιχων μελετών, οι πολίτες δεν κατανοούν πάντα τη σύνθετη σχέση μεταξύ ψηφιακής και πράσινης διάστασης· αντιλαμβάνονται τις δύο μεταβάσεις περισσότερο ως διακριτές τάσεις παρά ως ενιαίο πλαίσιο κοινωνικού μετασχηματισμού (Koundouri et al., 2023). Αυτή η απόσταση μεταξύ θεσμικού λόγου και κοινωνικής πρόσληψης καθιστά κρίσιμη τη συστηματική διάγνωση εκπαιδευτικών αναγκών.

Ψηφιακές-πράσινες δεξιότητες και τα πλαίσια DigComp και GreenComp

Το ευρωπαϊκό πλαίσιο ψηφιακών ικανοτήτων DigComp 2.2 αποτελεί το πιο ολοκληρωμένο μοντέλο αναφοράς για την ανάπτυξη ψηφιακών δεξιοτήτων πολιτών. Το πλαίσιο περιλαμβάνει πέντε περιοχές ικανοτήτων: (α) πληροφορία και γραμματισμός δεδομένων· (β) επικοινωνία και συνεργασία· (γ) δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου· (δ) ασφάλεια· και (ε) επίλυση προβλημάτων. Ελεγκτείται σε 168 περιγραφικούς δείκτες που καλύπτουν επίπεδα από βασικό έως προχωρημένο, επιτρέποντας την αναλυτική διάγνωση δεξιοτήτων.

Οι Vuorikari et al. (2022) τονίζουν ότι η σύγχρονη ψηφιακή επάρκεια δεν αφορά μόνο τη χρήση εργαλείων αλλά και την κριτική κατανόηση των τεχνο-

λογιών, συμπεριλαμβανομένων των αλγοριθμικών διαδικασιών, της αυτόματης λήψης αποφάσεων και της διαχείρισης προσωπικών δεδομένων. Επιπλέον, ο δείκτης Digital Skills Indicator 2.0 δείχνει σημαντικές διαφορές μεταξύ χωρών, ηλικιών και εισοδηματικών ομάδων, αναδεικνύοντας διαρθρωτικές ψηφιακές ανισότητες στην Ευρώπη.

Στην Ελλάδα τα δεδομένα της Eurostat (LFS) αποτυπώνουν χρόνια υστέρηση στις ψηφιακές δεξιότητες του πληθυσμού, ιδιαίτερα ανάμεσα σε άτομα με χαμηλότερο μορφωτικό επίπεδο και στις μεγαλύτερες ηλικίες. Το Cedefop (2020) συμπληρώνει ότι η ψηφιακή ανεπάρκεια αποτελεί εμπόδιο τόσο για την απασχολησιμότητα όσο και για τη συμμετοχή στη δια βίου μάθηση. Η συνθήκη αυτή καθιστά τη διάγνωση ψηφιακών αναγκών κρίσιμο εργαλείο σχεδιασμού πολιτικής.

Από την άλλη, το GreenComp (Bianchi et al., 2022) είναι το πρώτο ευρωπαϊκό πλαίσιο πράσινων ικανοτήτων για τους πολίτες, δομημένο σε τέσσερις διαστάσεις: (α) οικολογικό προσανατολισμό και ενσυναίσθηση προς το περιβάλλον· (β) υπεύθυνη δράση· (γ) διασυνδεδεμένη γνώση για τα οικοσυστήματα· και (δ) συλλογική δέσμευση για τη βιωσιμότητα.¹ Το πλαίσιο δίνει έμφαση τόσο σε οριζόντιες δεξιότητες όσο και σε τεχνικές ικανότητες, καθώς η πράσινη μετάβαση απαιτεί αλλαγές στάσεων, συμπεριφορών και τρόπων λήψης αποφάσεων.

Γενικά, οι πράσινες δεξιότητες διακρίνονται σε βασικές, όπως διαχείριση πόρων, οικολογική συνείδηση, κατανόηση περιβαλλοντικών κινδύνων, και ειδικές δεξιότητες που συνδέονται με πράσινα επαγγέλματα (ενεργειακές εγκαταστάσεις, συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας, κυκλική παραγωγή κ.λπ.). Οι Ramesohl et al. (2022) επισημαίνουν ότι η ανάπτυξη πράσινων δεξιοτήτων είναι απαραίτητη για τον μετασχηματισμό των συστημάτων παραγωγής, των υπηρεσιών και των υποδομών. Η πρόκληση εντείνεται από το γεγονός ότι μεγάλο μέρος του πληθυσμού δεν έχει σαφή εικόνα για τον ρόλο που οι πράσινες δεξιότητες θα παίξουν στο μέλλον της εργασίας· σε αρκετές περιπτώσεις, οι πολίτες θεωρούν την πράσινη μετάβαση υπερβολικά τεχνική ή μακρινή (Koundouri et al., 2023). Μια συστηματική διάγνωση των πράσινων εκπαιδευτικών αναγκών είναι επομένως κρίσιμη, ενώ πάντα υπάρχουν στο προσκήνιο ή και στο παρασκήνιο οι οριζόντιες ικανότητες και οι προκλήσεις και αλλαγές στην αγορά εργασίας.

¹ <https://op.europa.eu/el/publication-detail/-/publication/bc83061d-74ec-11ec-9136-01aa75ed71a1>

Οριζόντιες δεξιότητες και μετασχηματισμοί της αγοράς εργασίας

Οι οριζόντιες [soft] δεξιότητες αποτελούν θεμέλιο για την προσαρμογή των πολιτών στη διττή μετάβαση. Το Cedefop (2020) σημειώνει ότι οι επιχειρήσεις στην Ευρώπη αναζητούν συνδυασμό ψηφιακών, πράσινων και κοινωνικών δεξιοτήτων, με ιδιαίτερη έμφαση στην επίλυση προβλημάτων, τη συνεργασία, την επικοινωνία και την προσαρμοστικότητα. Το Ελληνικό Ινστιτούτο Εργασίας και Ανθρώπινου Δυναμικού (2018) αναδεικνύει ότι στην Ελλάδα η έλλειψη αυτών των ικανοτήτων επιδρά αρνητικά στη δυναμική του εργατικού δυναμικού, δημιουργώντας δυσκολίες στη συμμόρφωση με τις νέες εργασιακές απαιτήσεις.

Ο επιχειρηματικός δείκτης «Σφυγμός του Επιχειρείν» (ΣΕΒ & MRB, 2021) παρέχει πρόσθετα τεκμήρια: οι ελληνικές επιχειρήσεις αναγνωρίζουν την ανάγκη για δεξιότητες καινοτομίας, επιλογή πρωτοβουλιών, διαχείριση αλλαγής και χρήση νέων τεχνολογιών, αλλά διαπιστώνουν σημαντικές ελλείψεις στο διαθέσιμο ανθρώπινο δυναμικό. Αυτές οι ελλείψεις λειτουργούν ανασταλτικά στην υιοθέτηση σύγχρονων παραγωγικών μοντέλων.

Επιπλέον, η διεθνής βιβλιογραφία για τον ψηφιακό αποκλεισμό προσφέρει κρίσιμες ερμηνείες για το φαινόμενο. Οι Morte-Nadal και Esteban-Navarro (2022) επισημαίνουν ότι κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες καθορίζουν την ικανότητα αξιοποίησης των ψηφιακών υπηρεσιών, ενώ οι Fisk et al. (2023) αναφέρουν ότι η έλλειψη λειτουργικού και κριτικού ψηφιακού γραμματισμού αποτελεί σημαντικό εμπόδιο συμμετοχής στην κοινωνία της γνώσης. Αυτές οι συνθήκες είναι ιδιαίτερα εμφανείς στην Ελλάδα, όπου ηλικιακές, μορφωτικές και περιφερειακές διαφορές εντείνουν την απόσταση μεταξύ πολιτών και ψηφιακών συστημάτων.

Περί διάγνωσης εκπαιδευτικών αναγκών

Η διάγνωση εκπαιδευτικών αναγκών αποτελεί βασική διαδικασία για την ανάπτυξη αποτελεσματικών πολιτικών μάθησης, επανακατάρτισης και αναβάθμισης δεξιοτήτων. Το Cedefop (2020) υποστηρίζει ότι η διάγνωση πρέπει να ενσωματώνει πολλαπλές διαστάσεις: (α) την ανάλυση των απαιτήσεων της αγοράς εργασίας· (β) τις ανάγκες των ατόμων· (γ) τους κοινωνικούς και θεσμικούς φραγμούς συμμετοχής στη μάθηση· και (δ) τις μελλοντικές τάσεις δεξιοτήτων. Η εστίαση αποκλειστικά σε τεχνικές δεξιότητες δεν επαρκεί· η διάγνωση πρέπει να αναγνωρίζει και τις οριζόντιες και τις πράσινες πτυχές της μάθησης, καθώς και τα εμπόδια πρόσβασης.

Παράλληλα, τα ευρήματα της βιβλιογραφίας για τον ψηφιακό γραμματισμό (Vuorikari et al., 2022· Fisk et al., 2023) υποδεικνύουν ότι η διάγνωση δεξιοτήτων πρέπει να εξετάζει τόσο το επίπεδο τεχνικής ικανότητας όσο και τις κοινωνικο-ψυχολογικές διαστάσεις της ψηφιακής χρήσης: εμπιστοσύνη, στάσεις, φόβοι, κίνητρα και προσδοκίες των πολιτών. Στο πλαίσιο της πράσινης μετάβασης, η διάγνωση πρέπει να καταγράφει τόσο τις γνώσεις όσο και τις στάσεις απέναντι στη βιωσιμότητα (Bianchi et al., 2022).

Συνολικά, η διεθνής βιβλιογραφία συγκλίνει σε μια βασική παραδοχή: η διάγνωση εκπαιδευτικών αναγκών πρέπει να αποτελεί συστημική διαδικασία, η οποία συνδέει τις δεξιότητες των πολιτών με τις απαιτήσεις της μεταβαλλόμενης αγοράς εργασίας, με τους θεσμικούς μετασχηματισμούς και με την κοινωνική καθημερινότητα της ψηφιακής και πράσινης εποχής.

Μεθοδολογία έρευνας

Η ποιοτική διερεύνηση που παρουσιάζεται στο παρόν κείμενο βασίστηκε σε συνεντεύξεις με εκπροσώπους φορέων και επαγγελματίες που έχουν άμεση ή έμμεση σχέση με τους πολίτες και τις ανάγκες τους όσον αφορά τις ψηφιακές και πράσινες δεξιότητες. Η μεθοδολογία συνδέεται πλήρως με το πλαίσιο που αναπτύχθηκε στην εμβληματική δράση JustReDI σχετικά με τις ανάγκες δεξιοτήτων πολιτών και εργαζομένων (Σγουροπούλου κ.ά., 2024).

Η ερευνητική ομάδα υιοθέτησε τη μέθοδο των ημι-δομημένων συνεντεύξεων, επιλέγοντας μια προσέγγιση που επιτρέπει ευελιξία, εμβάθυνση και δυνατότητα διερεύνησης των εμπειριών και απόψεων των συμμετεχόντων. Η ανάπτυξη του *Οδηγού συνέντευξης* πραγματοποιήθηκε μετά από βιβλιογραφική ανασκόπηση και σε άμεση σύνδεση με τα ερευνητικά ερωτήματα, τα οποία αποτυπώθηκαν στους βασικούς άξονες διερεύνησης. Ο *Οδηγός* περιλάμβανε θεματικές ενότητες σχετικές με την πρόσβαση των πολιτών στις υπηρεσίες, τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν, τις ανάγκες κατάρτισης, καθώς και ζητήματα ψηφιακών και πράσινων δεξιοτήτων που κρίνονται απαραίτητες σε διαφορετικούς επαγγελματικούς και κοινωνικούς τομείς.

Οι συμμετέχοντες/ουσες επιλέχθηκαν με σκόπιμη δειγματοληψία, με στόχο την εκπροσώπηση ενός ευρέος φάσματος φορέων που σχετίζονται τόσο με την κατάρτιση και την απασχόληση όσο και με την άμεση εξυπηρέτηση πολιτών. Στις συνεντεύξεις συμμετείχαν εκπρόσωποι από φορείς τοπικής αυτοδιοίκησης, ΚΕΔΙΒΙΜ ΑΕΙ, ιδιωτικούς φορείς εκπαίδευσης, κοινωνικούς εταίρους, φορείς εξυπηρέτησης πολιτών και επαγγελματίες με συστηματική επαφή με πολίτες (όπως λογιστές/τριες). Το σύνολο των συνεντεύξεων απομαγνητο-

φωνήθηκε προκειμένου να επιτευχθεί η μέγιστη αξιοποίησή του. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε με βάση τους κύριους άξονες του *Οδηγού συνέντευξης*, οι οποίοι αντανakλούσαν τα αρχικά ερευνητικά ερωτήματα, και η επεξεργασία του υλικού έγινε με θεματική ανάλυση περιεχομένου, η οποία επέτρεψε την κατηγοριοποίηση των δεδομένων σύμφωνα με τις βασικές θεματικές περιοχές: ανάγκες πολιτών, δυσκολίες πρόσβασης σε υπηρεσίες, ελλείψεις δεξιοτήτων, εμπειρίες των επαγγελματιών, καθώς και προτάσεις βελτίωσης. Όλες οι συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκαν με βάση τις αρχές της ενημερωμένης συναίνεσης, της ανωνυμίας και της εμπιστευτικότητας. Οι συμμετέχοντες/ουσες ενημερώθηκαν για τον σκοπό της έρευνας και τη χρήση του υλικού, και συμφώνησαν οικειοθελώς στη συμμετοχή τους.

Αποτελέσματα

Η συλλογή δεδομένων από επαγγελματίες που έρχονται σε συστηματική επαφή με πολίτες στόχευε στην κατανόηση του επιπέδου δεξιοτήτων, των εκπαιδευτικών ενδιαφερόντων και των φραγμών πρόσβασης διαφορετικών κοινωνικών ομάδων. Υπ' αυτό το πρίσμα εξετάστηκαν οι δυσκολίες πλοήγησης στις ψηφιακές υπηρεσίες, οι ανάγκες βασικού ψηφιακού γραμματισμού, η περιορισμένη κατανόηση ζητημάτων βιωσιμότητας και οι θεσμικές ή πρακτικές δυσχέρειες που επηρεάζουν τη συμμετοχή των πολιτών στη νέα πραγματικότητα. Παράλληλα, καταγράφηκαν οι προκλήσεις της ίδιας της ερευνητικής διαδικασίας, όπως ο αρχικός δισταγμός απέναντι στη μαγνητοσκόπηση ή η περιορισμένη διαθεσιμότητα ανώτερων στελεχών, στοιχεία που επηρέασαν την έκταση και το βάθος ορισμένων συνεντεύξεων. Σε αυτό το πλαίσιο εντάσσονται τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στη συνέχεια, τα οποία αποτυπώνουν με συστηματικό τρόπο τις ψηφιακές και πράσινες ανάγκες, τις αντιλήψεις και τις προκλήσεις που αναδείχθηκαν από το σύνολο των συμμετεχόντων.

Απόψεις και στάσεις απέναντι στον ψηφιακό μετασχηματισμό

Ένα θέμα που αναδείχτηκε ιδιαίτερα από τις συνεντεύξεις αφορά την πρόθεση με την οποία κάποιος έρχεται απέναντι στον ψηφιακό μετασχηματισμό και δεν περιορίζεται μόνο σε θέματα προσβασιμότητας. Όπως αναφέρουν οι πληροφοριοδότες, το ζήτημα της προσβασιμότητας αποκτά διαφορετικές διαστάσεις σε απομονωμένες και ορεινές περιοχές, όπου συχνά παρατηρούνται διακοπές ρεύματος και περιορισμένη πρόσβαση στο διαδίκτυο. Ωστόσο, γενικά ο ψηφιακός μετασχηματισμός αντιμετωπίζεται καταρχάς από τους ερωτώμενους/ες ως

θετική εξέλιξη η οποία διευκολύνει τους πολίτες και τους επαγγελματίες στην καθημερινή αλλά και την επαγγελματική τους ζωή. Ο μετασχηματισμός, όμως, αυτός έχει καθυστερήσει στην Ελλάδα και σε πολλές περιπτώσεις υλοποιείται με τρόπο μη φιλικό προς τους πολίτες και τους επαγγελματίες, χωρίς δηλαδή να τους διευκολύνει να προσαρμοστούν ομαλά.

Φαίνεται ότι συχνά οι πολίτες, ακόμη και αν διαθέτουν ψηφιακές ικανότητες, απευθύνονται σε τρίτους για να διεκπεραιώσουν κάποιες διαδικασίες, ιδιαίτερα σε σχέση με το Δημόσιο, διαδικασίες οι οποίες απαιτούν σύνδεση μέσω GOV.gr ή/και κωδικούς TAXIS, για μεγαλύτερη σιγουριά. Είναι δε γεγονός ότι ένα σημαντικό μέρος του πληθυσμού, ιδιαίτερα οι μεγαλύτεροι σε ηλικία και οι κάτοικοι των αγροτικών ή/και ορεινών περιοχών τη χώρας, οι οποίοι δεν έχουν υψηλό εκπαιδευτικό επίπεδο και δεν διαθέτουν ψηφιακές δεξιότητες που να τους επιτρέπουν να κάνουν ακόμη και απλές διαδικασίες, όπως να κλείσουν ένα ραντεβού ψηφιακά ή να συμπληρώσουν μια αίτηση, καταφεύγουν στη βοήθεια τρίτων, απευθυνόμενοι σε μέλη της οικογένειας, φίλους ή γνωστούς, στα ΚΕΠ και σε λογιστές ή σε κάποιες περιπτώσεις σε ιδιωτικά ΚΕΠ.

Η δυσκολία ή άρνηση προσαρμογής στις νέες ψηφιακές απαιτήσεις αναδεικνύεται ως ένα από τα κεντρικά εμπόδια του ψηφιακού μετασχηματισμού, τόσο για τους πολίτες όσο και για τους επαγγελματίες. Όπως καταγράφεται και στην Έκθεση της έρευνας για την Πράσινη και Ψηφιακή Μετάβαση στην Ελλάδα (Παπαδούδης, Δεμερτζής κ.ά., 2025), η χαμηλή ψηφιακή ωριμότητα σημαντικών τμημάτων του πληθυσμού συνδέεται με αντιστάσεις στην αλλαγή, μετακύλιση ευθυνών και εξάρτηση από τρίτους για τη διεκπεραίωση βασικών ψηφιακών διαδικασιών. Στο πλαίσιο αυτό, η προσαρμογή στις νέες ψηφιακές υποδομές δεν βιώνεται ως διαδικασία μάθησης και ενδυνάμωσης, αλλά συχνά ως εξαναγκασμός, ο οποίος γίνεται αντιληπτός μόνο υπό την απειλή κυρώσεων, όπως πρόστιμα ή διοικητικές επιπτώσεις.

Η πρακτική αυτή ενισχύει τη διεύρυνση του ρόλου των διαμεσολαβητών (λογιστών, ΚΕΠ, ιδιωτικών παρόχων), οι οποίοι καλούνται να καλύψουν κενά ψηφιακών δεξιοτήτων και θεσμικής υποστήριξης. Παράλληλα, όπως επισημαίνει και η συγκεκριμένη Έκθεση, η άνιση ικανότητα προσαρμογής μεταξύ μεγάλων οργανισμών και μικρών επιχειρήσεων ή μεμονωμένων πολιτών επιτείνει τις κοινωνικές και επαγγελματικές ανισότητες στο πλαίσιο της ψηφιακής μετάβασης. Ιδιαίτερα στον δημόσιο τομέα, η επιμονή σε αναλογικές πρακτικές, όπως η απαίτηση έντυπων εγγράφων παρά την ψηφιακή υποβολή τους, καταδεικνύει ότι η τεχνολογική αναβάθμιση δεν συνοδεύεται από αντίστοιχη αλλαγή οργανωσιακής κουλτούρας.

Τέλος, τα προβλήματα διαλειτουργικότητας και ο κατακερματισμένος σχεδιασμός των ψηφιακών πλατφορμών, που επίσης αναδεικνύονται στην

προαναφερθείσα Έκθεση, εντείνουν την αίσθηση αδυναμίας των πολιτών να ανταποκριθούν αυτόνομα στις ψηφιακές απαιτήσεις. Η ψηφιακή μετάβαση υπ' αυτές τις συνθήκες κινδυνεύει να αναπαραγάγει νέες μορφές αποκλεισμού, εάν δεν πλασιωθεί από στοχευμένες παρεμβάσεις εκπαίδευσης, υποστήριξης και ουσιαστικής αλλαγής κουλτούρας, όπως επιτάσσει η λογική μιας δίκαιης και συμπεριληπτικής διττής μετάβασης.

Θα λέγαμε συνοψίζοντας ότι, ενώ η ψηφιοποίηση των υπηρεσιών προς τους πολίτες αποτιμάται ως θετικό βήμα, η δημιουργία συνεχώς νέων πλατφορμών περιέπλεξε την κατάσταση, διότι οι περισσότεροι πολίτες δεν μπορούν να ανταποκριθούν ψηφιακά. Έτσι πέρα από τους μεγαλύτερους σε ηλικία, οι οποίοι έχουν χαμηλές ή καθόλου ψηφιακές δεξιότητες, ακόμη και νεότερα άτομα προσφεύγουν στη βοήθεια τρίτων, συνήθως λογιστών.

Αυτό το οποίο τονίζεται επίσης από τους ερωτώμενους σε σχέση με την ψηφιακή μετάβαση είναι ότι, ενώ αρχικά είχε καθυστερήσει, στη συνέχεια έγινε προσπάθεια να τρέξουν όλα πολύ γρήγορα με αποτέλεσμα την αδυναμία πολιτών και επαγγελματιών να προσαρμοστούν, καθότι δεν υπήρξε χρόνος για ενημέρωση, συντονισμό και ομαλή προσαρμογή των υπηρεσιών του Δημοσίου. Τέλος, ο ψηφιακός μετασχηματισμός καθυστερεί λόγω του ανθρώπινου παράγοντα. Τα ψηφιακά αιτήματα πρέπει να διεκπεραιωθούν από άτομα στις δημόσιες υπηρεσίες και λόγω έλλειψης προσωπικού υπάρχουν μεγάλες καθυστερήσεις. Επιπροσθέτως, το προσωπικό των δημόσιων υπηρεσιών δεν έχει ανανεωθεί και οι υπάλληλοι παλαιάς κοπής έχουν δυσκολίες προσαρμογής στην ψηφιακή εποχή.

Ψηφιακές ικανότητες, εκπαιδευτικά ενδιαφέροντα και προφίλ πολιτών και εργαζομένων

Οι ερωτώμενοι/ες εκτιμούν ότι οι δεξιότητες των πολιτών έχουν βελτιωθεί, ειδικότερα στις νεότερες ηλικίες. Όλοι/ες όμως αναφέρουν ότι οι μεγαλύτεροι στην ηλικία καθώς και ο πληθυσμός της επαρχίας και ειδικότερα αυτός που κατοικεί εκτός των πόλεων δεν έχει βασικές ψηφιακές δεξιότητες και δεν μπορεί να ανταποκριθεί και να προσαρμοστεί στις ανάγκες της ψηφιακής μετάβασης. Οι πολίτες αυτοί είναι ψηφιακά «αναλφάβητοι» και απευθύνονται σε τρίτους για βοήθεια. Τους λείπει δε και η στοιχειώδης υποδομή (computers, σύνδεση ίντερνετ κ.λπ.) οπότε είναι δύσκολο να ανταποκριθούν αλλά και να επιμορφωθούν. Σε αυτές τις περιοχές ακόμη και οι νεότεροι στην ηλικία δεν έχουν βασικές ψηφιακές δεξιότητες και απευθύνονται στα ΚΕΠ ή σε λογιστές ακόμη και για απλές διαδικασίες (όπως η ανανέωση κάρτας ανεργίας που θα μπορούσαν να την αιτηθούν μέσω του gov.gr).

Αναφέρουν επίσης ότι ακόμη και άτομα που έχουν ψηφιακές δεξιότητες σε αρκετά καλό επίπεδο, συχνά καταφεύγουν στη βοήθεια τρίτων (ΚΕΠ, Κέντρα Κοινότητας αλλά κυρίως λογιστές) για τη διεκπεραίωση κάποιων διαδικασιών από τον φόβο του λάθους και για μεγαλύτερη σιγουριά. Επισημαίνουν δε και την πολυπλοκότητα των συστημάτων (πλατφορμών κ.λπ.) η οποία αποθαρρύνει κάποιους πολίτες, καθόσον αυτά δεν είναι τόσο φιλικά στον χρήστη.

Οι ερωτώμενοι/ες εκτιμούν επίσης ότι οι πολίτες έχουν ακόμη ανάγκη για βοήθεια, γεγονός που εξηγεί σε μεγάλο βαθμό τη δημιουργία των ιδιωτικών ΚΕΠ. Εξαιτίας, μάλιστα, των κενών αυτών (ως προς την ψηφιακή μόρφωση/δεξιότητες) οι λογιστές ασχολούνται με μεγάλο εύρος αιτημάτων, πέρα από τα λογιστικά, για να εξυπηρετήσουν τους πολίτες/πελάτες τους. Επιβεβαιώνουν, πάντως, ότι οι πολίτες που μπορούν να ανταποκριθούν είναι πολλοί και ότι αυτοί διαθέτουν πλέον τις απαραίτητες ψηφιακές ικανότητες έτσι ώστε να μπορούν να κάνουν ψηφιακά τις διαδικασίες που τους είναι απαραίτητες, γεγονός που πιστοποιεί μια σχετική πρόοδο σε σχέση με λίγα χρόνια νωρίτερα.

Η ανάλυση έδειξε σαφή ανάγκη για ενίσχυση των ψηφιακών δεξιοτήτων σε όλες τις ηλικιακές κατηγορίες, καθώς και την ανάγκη για βελτίωση της ψηφιακής προσβασιμότητας και ασφάλειας. Αποκαλύφθηκε ότι υπάρχει μεγάλη ζήτηση για βασικές ψηφιακές δεξιότητες και εφαρμογές γραφείου και λιγότερο για εξειδικευμένες δεξιότητες όπως το ηλεκτρονικό εμπόριο και η διαχείριση πληροφοριών. Ως βασικές δεξιότητες από τους πληροφορητές αναφέρθηκαν:

- η αποτελεσματική, κριτική και ασφαλής πλοήγηση στο διαδίκτυο
- η προηγμένη χρήση MS Office (κυρίως Excel) για την οργάνωση και τη διαχείριση δεδομένων του εκάστοτε φορέα, με άριστη γνώση των προχωρημένων δυνατοτήτων των εργαλείων αυτών
- άριστη χρήση email με εξεζητημένες δεξιότητες όπως μεταχρονολογημένες αποστολές, συγχώνευση αλληλογραφίας, πολλαπλοί αποδέκτες, επισύναψη αρχείων κ.λπ.
- διαχείριση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης
- εκπαίδευση σε ζητήματα ασφαλείας και προστασίας προσωπικών δεδομένων π.χ. διάκριση phishing email
- μετατροπές αρχείων από μία μορφή σε μία άλλη.

Επιπλέον, διαπιστώθηκε ανάγκη για:

- ενδυνάμωση προηγμένων δεξιοτήτων που αφορούν business intelligence, open data, big data, infographics, cloud platforms και κυβερνοασφάλεια κυρίως για στελέχη που απασχολούνται σε τμήματα πληροφορικής, επιχειρησιακού σχεδιασμού και ανάπτυξης και ερευνητικών προγραμμάτων

- κατάρτιση σε διαχείριση έργων κυρίως για το προσωπικό που απασχολείται σε Κέντρα διά βίου μάθησης
- για τα στελέχη επιχειρήσεων και κερδοσκοπικών οργανισμών διαπιστώθηκε ανάγκη για επιμόρφωση σε διαχείριση και προστασία προσωπικών δεδομένων (για στελέχη άνω των 40 ετών) και διαχείριση βασικών εργαλείων π.χ. MS Excel (ανεξαρτήτως ηλικίας). Στους απασχολούμενους αυτής της κατηγορίας συνήθως παρέχεται ή ζητείται εξειδικευμένη γνώση στη χρήση εργαλείων και λογισμικών σύμφωνα με τις απαιτήσεις και το αντικείμενο δραστηριοποίησης της εκάστοτε εταιρείας ή οργανισμού.

Ως προς τους πολίτες που συναλλάσσονται με δημόσιους φορείς και επιχειρήσεις διακρίθηκαν οι ακόλουθες κατηγορίες:

- πολίτες με αντικείμενο δραστηριοποίησης τεχνικού, εργοταξιακού ή αγροτικού τομέα, αλλά και οδηγοί, νοικοκυρές κ.λπ., για τους οποίους οι εφαρμογές τηλεπικοινωνιών και πληροφορικής δεν εντάσσονται στην καθημερινή ρουτίνα της ενασχόλησής τους. Παρά το γεγονός ότι παρουσιάζουν εξοικείωση με συσκευές κινητής τηλεφωνίας, τάμπλετ κ.λπ. αδυνατούν να τις αξιοποιήσουν ορθά για ενημέρωση.
- άτομα μεγαλύτερης ηλικίας (άνω των 60 ετών) ή και νεότερα που ανήκουν σε ιδιαίτερες και ευπαθείς κοινωνικές ομάδες (π.χ. Ρομά, άτομα χαμηλού μορφωτικού και οικονομικού επιπέδου) που υστερούν σε γνώση και εξοικείωση με τεχνολογικά μέσα (ορισμένοι ενδέχεται να μην είναι καν κάτοχοι ηλεκτρονικών συσκευών ή δεν γνωρίζουν πώς να χειριστούν μία συσκευή) και χρήζουν αποκλειστικά δια ζώσης καθοδήγησης. Επιπλέον, σημειώθηκε αδυναμία προστασίας των προσωπικών τους δεδομένων.
- άτομα ηλικιακής ομάδας 45-55 ετών και άνω (σε μικρό ποσοστό) που παρουσιάζουν δυσκολία σε βασική χρήση του διαδικτύου (αναζήτηση πληροφοριών, online αγορές κ.ά.) καθώς και έλλειψη ικανότητας ως προς την κριτική και ασφαλή χρήση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης και του διαδικτύου, με αποτέλεσμα να εκτίθενται σε κινδύνους και να αδυνατούν να ακολουθήσουν τον ρυθμό ενημέρωσης που προσφέρουν τα μέσα αυτά.
- πολίτες μικρότερων ηλικιακών ομάδων, κάτω των 40 ετών, που θεωρείται ότι διαθέτουν γνώση ψηφιακών δεξιοτήτων και παρουσιάζουν ευχέρεια κυρίως ως προς τη χρήση λογισμικών (βασικών και προηγμένων) και μέσων κοινωνικής δικτύωσης, ωστόσο αναφέρουν έλλειψη δεξιοτήτων ως προς τη διαχείριση βασικών εργαλείων (π.χ. MS Excel).

Εκπαιδευτικά ενδιαφέροντα για την αναβάθμιση ψηφιακών δεξιοτήτων

Τα εκπαιδευτικά ενδιαφέροντα επικεντρώνονται στην ανάπτυξη δεξιοτήτων που θα επιτρέψουν στους πολίτες να βελτιώσουν την αυτονομία τους στις ψηφιακές πλατφόρμες ώστε να ανταποκρίνονται στις συνεχώς μεταβαλλόμενες απαιτήσεις της ψηφιακής οικονομίας. Όπως προκύπτει από τη μελέτη των απαντήσεων, τόσο στους φορείς τοπικής αυτοδιοίκησης όσο και στους οργανισμούς εκπαίδευσης διαπιστώθηκε έντονη ανάγκη για επιμόρφωση του διοικητικού τους προσωπικού (κυρίως υπάλληλοι, σε μικρότερο ποσοστό ανώτερα στελέχη) σε βασικές ψηφιακές δεξιότητες με στόχο τη βέλτιστη διαχείριση των πληροφοριακών συστημάτων του εκάστοτε οργανισμού. Η έλλειψη βασικών ψηφιακών ικανοτήτων αποδόθηκε στον υψηλό μέσο όρο ηλικίας των εργαζομένων που στελεχώνουν αυτή τη στιγμή τους φορείς (άνω των 45 ετών).

Στον δημόσιο τομέα, το ενδιαφέρον επικεντρώνεται σε μοριοδοτούμενα προγράμματα και προέρχεται κυρίως από στελέχη δημοσίου που στοχεύουν στην ανέλιξή τους (π.χ. αλλαγή βαθμίδας) ή σε προγράμματα όπου το κίνητρο είναι οικονομικό, καθώς και από ακαδημαϊκούς με αυξανόμενο ενδιαφέρον για προγράμματα εκπαιδευτικής ρομποτικής, αυτόνομα ρομπότ με Arduino, κ.λπ.

Για τους/τις εργαζόμενους/ες στον ιδιωτικό τομέα είναι φανερή πλέον η ανάγκη για απόκτηση και αναβάθμιση ψηφιακών δεξιοτήτων από το σύνολο του εργατικού δυναμικού ανεξάρτητα από τη θέση ή τον χώρο εργασίας. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα από τον εκπρόσωπο του ΣΕΒ που συμμετείχε στην έρευνα: «Μου λέγανε για εταιρείες logistics, οι οποίες έχουν και μεγάλες ανάγκες σε ανθρώπινο δυναμικό και ποσοτικά, ότι ακόμα και ο απλός picker, όπως τους λένε, ο εργάτης αποθήκης δηλαδή, πρέπει να χρησιμοποιεί ταμπλέτες, να σκανάρει με γραμμικό κώδικα, να βρίσκει πού είναι τα προϊόντα και να τα συγκεντρώνει ψηφιακά».

Επιπροσθέτως, έγιναν αναφορές σε συγκεκριμένες εκπαιδευτικές ανάγκες από εργαζόμενους ηλικιακής ομάδας 35-50 ετών στα ακόλουθα πεδία:

- online branding και επικοινωνία, με έμφαση στα κοινωνικά δίκτυα και τις ιστοσελίδες προκειμένου να ενισχύσουν την παρουσία της επιχείρησης online
- ηλεκτρονικό εμπόριο και ηλεκτρονικές συναλλαγές, για όσους απασχολούνται στις online πωλήσεις
- βασικές ψηφιακές δεξιότητες, όπως βασική χρήση Η/Υ, πλοήγηση στο διαδίκτυο, χρήση email, κ.λπ. για υπαλλήλους χαμηλού ακαδημαϊκού προφίλ
- project management, με ισχυρή συμμετοχή από διαφορετικούς κλάδους

- ανάλυση δεδομένων με χρήση γλώσσας R, με συμμετοχή από εργαζόμενους διάφορων ακαδημαϊκών προφίλ/μειωμένο ενδιαφέρον από απασχολούμενους στον κλάδο της πληροφορικής σε αντίθεση με τις προσδοκίες.

Τα τελευταία χρόνια εκτός από την αύξηση ενδιαφέροντος σε θέματα ηγεσίας και management έχει παρατηρηθεί και μεταφορά θεματολογίας από εκμάθηση λογισμικών επιστημονικής κατεύθυνσης σε λογισμικά διαχείρισης web εφαρμογών π.χ. μέσων κοινωνικής δικτύωσης και ιστοσελίδων. Οι ενδιαφερόμενοι/ες είναι πτυχιούχοι, στην πλειονότητά τους θετικών επιστημών διάφορων ηλικιών. Επίσης, καταγράφεται μεγάλη ζήτηση για εκπαιδευτικά προγράμματα σε τεχνητή νοημοσύνη [TN]. Το ενδιαφέρον εδώ προέρχεται κυρίως από άτομα που δεν δραστηριοποιούνται στον κλάδο της πληροφορικής και αναζητούν εξοικείωση με το εννοιολογικό πλαίσιο της TN αλλά και τις δυνατότητες που μπορεί να προσφέρει η TN σε άλλους κλάδους. Ακόμα, αναφορικά με την κατηγορία ανέργων πτυχιούχων παρατηρείται έλλειψη στόχευσης, η οποία προκύπτει από την απουσία εργασιακής εμπειρίας και κατ' επέκταση τη μειωμένη αντίληψη ως προς τη χρησιμότητα και την πρακτικότητα των όσων μαθαίνουν. Συνήθως οι άνεργοι εκπαιδευόμενοι συμμετέχουν με τη λογική μαθητείας αντί επαγγελματικής κατάρτισης.

Τέλος, δεν μπορεί να μη λαμβάνεται υπόψη ένας ευρύτερος προβληματισμός για τον τρόπο εκπαίδευσης σε θέματα ψηφιακών δεξιοτήτων, δεδομένου ότι πολύ μεγάλος όγκος των εκπαιδεύσεων/καταρτίσεων γίνεται πλέον εξ αποστάσεως. Εκπρόσωπος από εκπαιδευτικό οργανισμό που συμμετείχε αναφέρει ρητά: *«Εντάξει, νομίζω ότι αυτή η τετραετία, η τριετία που μας άφησε ο κορονοϊός είναι ένα μεγάλο πλήγμα στις ανθρώπινες σχέσεις και πραγματικά εύχομαι να κλείσει το συντομότερο δυνατόν... Δεν είναι δυνατόν ένας άνθρωπος που είναι πίσω από μια οθόνη υπολογιστή να νιώσει μέλος μιας ομάδας. Δεν είναι δυνατόν να νιώσει την αίσθηση της ομάδας. Και φυσικά δεν υπάρχει περίπτωση ένας άνθρωπος πίσω από μια οθόνη να μπορέσει να συνδεθεί ούτε με τον διπλανό του, ούτε με τον καθηγητή του, αν μιλάμε για πανεπιστήμιο, ούτε με τον εκπαιδευτή του, αν μιλάμε απλά για μια κατάρτιση».*

Πράσινες ικανότητες, εκπαιδευτικά ενδιαφέροντα, προφίλ πολιτών και εργαζομένων

Η ανάγκη για πράσινες ικανότητες είναι επίσης σημαντική, με έμφαση στην κατανόηση και εφαρμογή βιώσιμων πρακτικών στις ψηφιακές τεχνολογίες. Οι γνώσεις των πολιτών ως προς τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των ψηφιακών τεχνολογιών είναι περιορισμένες και εστιάζουν κυρίως στην κατανά-

λωση ηλεκτρικού ρεύματος (ενέργεια). Σε αυτό συνέβαλε τόσο η ενεργειακή κρίση με τις επιδοτούμενες παροχές από την κεντρική διοίκηση, όσο και οι πρωτοβουλίες της κυβέρνησης για μείωση της δαπάνης ηλεκτρικής ενέργειας στις δημόσιες υπηρεσίες, ορίζοντας επιθεωρητές για την κατανάλωση του ρεύματος. Στο πλαίσιο αυτό παρατηρείται ότι μεγαλύτερη απήχηση έχουν τα επιδοτούμενα προγράμματα που υλοποιούνται κυρίως από τους κεντρικούς φορείς (π.χ. ΔΥΠΑ, Δήμοι).

Ως προς τη συμμετοχικότητα στις δράσεις που οργανώνονται από τους ΟΤΑ σε θέματα που αφορούν τη μείωση παραγωγής αποβλήτων, την επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση οι πολίτες ανταποκρίνονται θετικά. Οι συμμετέχοντες είναι κυρίως μαθητές πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, γονείς και εργαζόμενοι στους δήμους. Σε αυτή την κατεύθυνση φαίνεται να είναι ισχυρή η επίδραση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης, όπου παρουσιάζονται καλές πρακτικές και βίντεο.

Για τις επιχειρήσεις και τους κερδοσκοπικούς οργανισμούς η εστίαση περιορίζεται κυρίως στην ανακύκλωση υλικών και την εξοικονόμηση ενέργειας. Σε περιπτώσεις οργανισμών μεγάλης κλίμακας συνήθως οι διαδικασίες, οι ενέργειες και οι δράσεις που ακολουθούνται βασίζονται σε εσωτερική πολιτική που διαμορφώνεται για τον σκοπό αυτόν.

Τα εκπαιδευτικά προγράμματα αντανakλούν αυξανόμενο ενδιαφέρον για βιωσιμότητα, όπως σεμινάρια για την ενσωμάτωση πράσινων δεξιοτήτων στις επιχειρησιακές και προσωπικές δραστηριότητες των ατόμων. Η ανταπόκριση των εκπαιδευόμενων προέρχεται κυρίως από άτομα με σχετικό ακαδημαϊκό υπόβαθρο σε προγράμματα και δράσεις σχετικά με φωτοβολταϊκά συστήματα και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Ως προς το γενικότερο ενδιαφέρον των πολιτών/εργαζομένων να ενισχύσουν τις γνώσεις τους για τη βιωσιμότητα και την πράσινη ανάπτυξη, σημειώθηκε ότι η έλλειψη ανταποδοτικότητας στην αγορά εργασίας σε σύγκριση με την ανάπτυξη ψηφιακών ικανοτήτων φαίνεται να αποτελεί αποτρεπτικό παράγοντα.

Επιπροσθέτως, ως προς τα διαθέσιμα εκπαιδευτικά πράσινα προγράμματα, παρότι τα τελευταία χρόνια παρατηρείται σημαντική αύξηση στη θεματολογία, φαίνεται ότι δεν υπάρχει μία ολοκληρωμένη αντίληψη. Προσφέρονται κατά κύριο λόγο προγράμματα με εξειδικευμένη στόχευση και αποσπασματικό χαρακτήρα σε σύγκριση με την ολότητα που παρουσίαζαν παλαιότερα.

Συμπερασματικά, η γνώση και οι δράσεις ως προς τις πράσινες δεξιότητες είναι αποσπασματικές και καθορίζονται σε μεγάλο βαθμό από την ανταποδοτικότητα που παρέχεται από την πολιτεία (π.χ. οικονομικό κίνητρο, απορρόφηση στην αγορά εργασίας κ.λπ.). Τέλος, η ενημέρωση και η ευαισθητοποίηση γύρω από τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των ψηφιακών τεχνολογιών εμφανίζεται

αρκετά περιορισμένη μεταξύ των πολιτών, αλλά με σημαντικές διακυμάνσεις ανάλογα με δημογραφικά και άλλα χαρακτηριστικά.

Επιχειρησιακή ικανότητα δημόσιας και περιφερειακής διοίκησης και δημόσιας πολιτικής

Υπάρχουν δομές και πρωτοβουλίες που επικεντρώνονται στην ενίσχυση των ψηφιακών δεξιοτήτων καθώς και στην ενσωμάτωση βιώσιμων πρακτικών, με τη συνεργασία δημόσιου και ιδιωτικού τομέα να παίζει κεντρικό ρόλο. Τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι υπάρχει έντονη ανάγκη για συνεχή αναβάθμιση των ψηφιακών και πράσινων ικανοτήτων. Η δημόσια διοίκηση συνεισφέρει με σημαντικές προσπάθειες για την ενίσχυση αυτών των δεξιοτήτων, αναγνωρίζοντας την ανάγκη για μεταρρυθμίσεις στην εκπαίδευση και την εργασιακή κατάρτιση για την προσαρμογή στις ψηφιακές και βιώσιμες προκλήσεις του σύγχρονου κόσμου. Προκύπτει, όμως, η ανάγκη για συνεχόμενη και προσαρμόσιμη εκπαίδευση στις ψηφιακές δεξιότητες και την ενσωμάτωση πράσινων πρακτικών στην καθημερινή ζωή των πολιτών. Η ανάπτυξη οριζόντιων ψηφιακών δεξιοτήτων είναι κρίσιμη για την προώθηση της καινοτομίας, της παραγωγικότητας και της βιωσιμότητας στην κοινωνία.

Η δημόσια διοίκηση διαθέτει περιορισμένη επιχειρησιακή ικανότητα για την αντιμετώπιση της αναβάθμισης δεξιοτήτων πολιτών και επιχειρήσεων, ενώ διαπιστώνεται και μια δυσκολία κατανόησης ακόμα και βασικών εννοιών για το ζήτημα. Όπως διατυπώθηκε από εκπρόσωπο από τους κοινωνικούς εταίρους που εξειδικεύεται στο θέμα: «Ο σημαντικότερος λόγος που υπάρχει αυτό το ανορθολογικό ρεύμα, το οποίο απορρίπτει την κλιματική αλλαγή, είναι γιατί βλέπει αυτή την αντίφαση. Βλέπει, δηλαδή, καταλαβαίνει ότι η κλιματική αλλαγή έχει γίνει ένας εύσχημος τρόπος να του πάρουν λεφτά από την τσέπη, όταν και ο ίδιος χωρίς να έχει γνώση δασολόγου ή ωκεανολόγου ή πολιτικού μηχανικού, καταλαβαίνει πως τα πιο απλά πράγματα δεν τα συζητάει ούτε τα κάνει κανένας. Και όλη η έγνοια είναι να φυτέψουμε ανεμογεννήτριες στα βουνά».

Μέσα από τη διαδικασία των συνεντεύξεων διαπιστώθηκαν προκλήσεις και ανάγκες με καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση της εικόνας αυτής, όπως:

- Έλλειψη συνέπειας και συστηματικότητας στο πλάνο δράσης και τις δεσμεύσεις που ορίζονται από την κεντρική διοίκηση. Παρά το γεγονός ότι αξιοποιούνται ουσιαστικά οι ευρωπαϊκοί πόροι που προβλέπονται στο πλαίσιο του ψηφιακού και πράσινου μετασχηματισμού από τη δημόσια διοίκηση π.χ. με την ανάπτυξη επιμορφωτικών πρωτοβουλιών ή την ανάπτυξη ψηφιακών πλατφορμών στο πλαίσιο παροχής δημόσιων υπηρεσιών, αίτησης συμμε-

τοχής σε εκπαιδευτικά προγράμματα και αξιολόγησης από τους πολίτες και επιχειρήσεις, παρατηρείται έλλειψη συνέχειας, μεθοδικότητας και προγραμματισμού για τα επόμενα βήματα. Ακόμα, χρειάζεται έρευνα για να διαπιστωθούν οι ανάγκες στις διάφορες περιφέρειες της χώρας. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει εκπρόσωπος των κοινωνικών εταιρών που συμμετείχε στην έρευνα: «*Το green είναι ένα θέμα το οποίο θα πρέπει να σχεδιαστεί από την αρχή. Άλλο είναι το green στην Αθήνα, άλλο είναι το green στη Δυτική Μακεδονία. Άλλες είναι οι ανάγκες. Πρέπει να γίνει μια έρευνα για το ποιες είναι οι πράσινες δεξιότητες και ποιες θα πρέπει να γίνουν σε συγκεκριμένα μέρη. Αυτό είναι το πρόβλημα με εμένα*».

- Έλλειψη επαρκών πόρων από την κεντρική διοίκηση προκειμένου να καλυφθούν ανάγκες που απορρέουν από την έλλειψη κατάρτισης των στελεχών των δήμων π.χ. λόγω εισαγωγής νέων τεχνολογιών. Τα κενά αυτά καλύπτονται από αναθέσεις εργασιών σε εξωτερικούς συνεργάτες (ιδιώτες και επιχειρήσεις).
- Έλλειψη σαφώς καθορισμένων αρμοδιοτήτων, ώστε αυτές να ενσωματωθούν στον υπηρεσιακό μηχανισμό που θα τις εφαρμόσει. Αποσπασματικά γίνονται βήματα και υπάρχουν πρωτοβουλίες που όμως είτε αφορούν δεσμεύσεις συγκεκριμένων προγραμμάτων (π.χ. διασυνοριακά, διακρατικά προγράμματα), είτε αφορούν εμβληματικές επετείους (π.χ. ημέρα περιβάλλοντος, εβδομάδα μείωσης αποβλήτων κ.ά.). Κάθε υπουργείο εστιάζει στις δικές του ανάγκες και οργανώνει τις δικές του δράσεις· π.χ. το υπουργείο Ανάπτυξης μπορεί να αναπτύξει μια πλατφόρμα για να παρακολουθεί τους ελέγχους, το υπουργείο Μεταφορών να παρακολουθεί μία συγκεκριμένη διαδικασία κ.ο.κ. Το αποτέλεσμα είναι να παρέχονται ad hoc υπηρεσίες και περιορισμένη ενημέρωση, καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει ένας συντονισμένος σχεδιασμός που να προβλέπει την οργανωμένη μετάβαση στην ψηφιακή εποχή λαμβάνοντας υπόψη τα νέα τεχνολογικά επιτεύγματα, την αναβάθμιση των βασικών δεξιοτήτων και την ουσιαστική ενημέρωση του συνόλου των πολιτών και επιχειρήσεων.
- Απουσία των περιφερειακών διοικητικών στελεχών στη συνδιαμόρφωση πολιτικών και δράσεων που σχετίζονται με τον ψηφιακό μετασχηματισμό. Η ενεργή συμμετοχή καταρτισμένων ατόμων της δημόσιας διοίκησης σε ομάδες εργασίας θα μπορούσε να ευνοήσει σημαντικά τον σχεδιασμό ενός ενιαίου και στοχευμένου πλάνου δράσης για τον ψηφιακό μετασχηματισμό, λαμβάνοντας υπόψη την τεχνογνωσία των ενδιαφερόμενων καθώς και τις εκάστοτε προκλήσεις και ανάγκες που εντοπίζουν στις περιφέρειές τους.

Ακόμη και αν υπάρχουν τέτοιες πρωτοβουλίες από την πολιτεία, ελάχιστοι τις γνωρίζουν και συμμετέχουν.

- Η έλλειψη ωριμότητας των υπηρεσιακών μηχανισμών και υποδομών της πολιτείας εμποδίζει σε αρκετές περιπτώσεις την αναβάθμιση δεξιοτήτων. Για παράδειγμα, έστω ότι προτείνεται ένα φιλόδοξο πρόγραμμα διαχείρισης αποβλήτων σε νοσοκομεία, για το οποίο υπάρχει μεγάλο ενδιαφέρον από τους εργαζόμενους να επενδύσουν τα χρήματά τους και να επιμορφωθούν. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει ο οργανισμός απασχόλησής τους, δηλαδή το νοσοκομείο, να διαθέτει την ετοιμότητα να υποστηρίξει και να εφαρμόσει τη διαδικασία αυτή αξιοποιώντας κατ' επέκταση τη δεξιότητα αυτή του εργαζομένου.
- Ένα επιπλέον ζήτημα στο οποίο δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση και φαίνεται να επηρεάζει το σύνολο των φορέων της δημόσιας διοίκησης είναι η υπο-στελέχωση. Η συγκέντρωση πολλών και ποικίλων αρμοδιοτήτων σε ένα πρόσωπο αποτελεί αποτρεπτικό παράγοντα για την περαιτέρω εξέλιξη και συμμετοχή σε δράσεις και προγράμματα κατάρτισης λόγω έλλειψης χρόνου. Επιπλέον, φαίνεται ότι έχει ισχυρό αντίκτυπο στην έγκαιρη ενημέρωση των πολιτών και επιχειρήσεων για επερχόμενα προγράμματα και δράσεις αλλά και στην παροχή άρτιων και οργανωμένων υπηρεσιών στο πλαίσιο αυτό, κυρίως από τους στους παρόχους κατάρτισης και πιστοποίησης (π.χ. ΚΕΔΙΒΙΜ).
- Αναβάθμιση ψηφιακών υποδομών κοινωνικής μέριμνας για τους πολίτες μεγαλύτερης ηλικίας ή χαμηλού μορφωτικού και οικονομικού επιπέδου, που δεν δύνανται να αναβαθμίσουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες. Η δημόσια διοίκηση θα πρέπει να αναπτύξει αυτοματοποιημένους μηχανισμούς εντοπισμού της συγκεκριμένης κατηγορίας πολιτών και σύμφωνα με τα ιδιαίτερα προφίλ τους (π.χ. ηλικία, εργασιακή ιδιότητα, ποσοστό αναπηρίας κ.λπ.) να τους παρέχονται οι δημόσιες υπηρεσίες τις οποίες δικαιούνται. Στην ίδια κατεύθυνση μπορούν να συνυπολογιστούν και οι πολίτες για τους οποίους θα μπορούσε η ενημέρωση για δράσεις και προγράμματα να πραγματοποιείται συνολικά μέσω ψηφιακής εφαρμογής/aggregator. Αυτό αφορά ιδίως εκείνους/ες για τους οποίους οι εφαρμογές τηλεπικοινωνιών και πληροφορικής δεν εντάσσονται στην καθημερινή τους ρουτίνα (π.χ. αγρότες).

Απόψεις για τη διττή (πράσινη και ψηφιακή) μετάβαση

Μια πρώτη γενική διαπίστωση είναι ότι η έννοια της πράσινης μετάβασης δεν ήταν αυτονόητη για αρκετούς από όσους και όσες συμμετείχαν στην έρευνα, καθώς σε διάφορες περιπτώσεις ζητούσαν επεξήγηση. Αυτό δείχνει και την έλλειψη ενημέρωσης που υπάρχει και στους επαγγελματίες και στον γενικό

πληθυσμό. Μια δεύτερη διαπίστωση είναι ότι οι πληροφορητές εκφράζοντας τις απόψεις τους για τη διττή μετάβαση δεν είναι βέβαιοι ότι πολίτες και εργαζόμενοι έχουν ακριβώς πλήρη επίγνωση της συνδυαστικής τους δυναμικής, αλλά περισσότερο διακρίνουν καθεμία ξεχωριστά. Έτσι, οι ερωτώμενοι/ες αναγνωρίζουν τη σημασία της πράσινης μετάβασης, αλλά επισημαίνουν την έλλειψη υποδομών και εκπαίδευσης. Υπάρχει ανησυχία για το κόστος της μετάβασης και την επίδρασή της στις μικρές επιχειρήσεις και τους αγρότες. Κάποιοι ανησυχούν για την έλλειψη ενημέρωσης και υποστήριξης από το κράτος, ενώ άλλοι τονίζουν την ανάγκη για πιο βιώσιμες πρακτικές και την προώθηση της ανανεώσιμης ενέργειας.

Από την άλλη, η ψηφιακή μετάβαση θεωρείται απαραίτητη, αλλά αντιμετωπίζεται με αντιφατικές αντιδράσεις. Πολλοί αναφέρουν τις δυσκολίες προσαρμογής, ειδικά σε απομονωμένες και αγροτικές περιοχές με περιορισμένη πρόσβαση σε γρήγορο διαδίκτυο. Η έλλειψη ψηφιακών δεξιοτήτων είναι σημαντικό εμπόδιο, καθώς και η αντίσταση στην αλλαγή από παλαιότερους εργαζόμενους και πολίτες. Οι ερωτώμενοι αναφέρουν επίσης την ανάγκη για συνεχή εκπαίδευση και υποστήριξη για την προσαρμογή στις νέες τεχνολογίες.

Η συνδυασμένη πράσινη και ψηφιακή μετάβαση φαίνεται, επομένως, ότι παρουσιάζει επιπλέον προκλήσεις. Κάποιοι από τους πληροφορητές τονίζουν ότι η έλλειψη συντονισμού μεταξύ των νέων πλατφορμών και η αδυναμία επικοινωνίας μεταξύ των συστημάτων δημιουργεί πρόσθετα εμπόδια και επισημαίνουν ότι η ενσωμάτωση των πράσινων και ψηφιακών πρακτικών απαιτεί συνδυασμένη εκπαίδευση και μια συνολική αλλαγή κουλτούρας, κάτι που θεωρείται δύσκολο να επιτευχθεί χωρίς επαρκή υποστήριξη και υποδομές.

Ως προς τη διττή μετάβαση, τα λεγόμενα μιας υπεύθυνης ΚΕΠ με πολλά χρόνια εμπειρίας είναι εύγλωττα: «*Το πράσινο και το ψηφιακό σε συνδυασμό δεν υπάρχει στην Ελλάδα. Στις περισσότερες δημόσιες υπηρεσίες παρά την ψηφιοποίηση, χρησιμοποιείται ακόμη το χαρτί, ακόμη και αν κάποιες ενέργειες/δικασίες γίνονται ψηφιακά. Για την έκδοση σύνταξης π.χ. ο ΕΦΚΑ ζητάει από τους πολίτες να κάνουν ηλεκτρονική αίτηση, αλλά στη συνέχεια προσκομίζουν μια σειρά από χαρτιά, βεβαιώσεις, πιστοποιητικά, Ε1, κ.λπ. κ.λπ. ένχαρτα, επομένως αυτό κάτι που δεν είναι οικολογικό/πράσινο. Γιατί και ηλεκτρονικά να κάνουν τη διαδικασία όλη (οι πολίτες), οι υπάλληλοι θέλουν και τα εκτυπωμένα έντυπα. Δεν φταίει το Κράτος ή οι πολίτες, είναι και η νοοτροπία των υπαλλήλων στις δημόσιες υπηρεσίες οι οποίοι ζητούν και ψηφιακά και εκτυπωμένα στο χαρτί τα διάφορα έγγραφα. Δεν έχει αλλάξει η κουλτούρα παρά τα νέα εργαλεία (gov.gr). Είναι και θέμα νοοτροπίας και κουλτούρας που δεν αλλάζει εύκολα.*

Το θέμα της νοοτροπίας και της κουλτούρας, που δεν αλλάζουν εύκολα, αναφέρεται από αρκετούς/ές ερωτώμενους/ες και για άλλες περιπτώσεις πολι-

τών, οι οποίοι δεν δέχονται εύκολα τον ψηφιακό μετασχηματισμό, το γεγονός ότι και ως επαγγελματίες πρέπει να προσαρμοστούν στα νέα δεδομένα (ειδικότερα οι μεγαλύτερης ηλικίας), αλλά ακόμη και για νέους οι οποίοι δεν θέλουν να μπουν στον κόπο να κάνουν κάποιες διαδικασίες ψηφιακά, μολονότι μέσω smartphones χρησιμοποιούν τα κοινωνικά δίκτυα ή ενημερώνονται για ειδήσεις και γενικά χρησιμοποιούν το διαδίκτυο. Κάποιες φορές, βέβαια, αναφέρθηκε ότι αν έχεις μάθει όλα να τα χειρίζεσαι μέσω κινητού, δεν είναι εύκολο να πλοηγηθείς και να χειριστείς μια πλατφόρμα της δημόσιας διοίκησης.

Αναφέρουν οι ερωτώμενοι επίσης ότι σε σχέση με τα «πράσινα» προγράμματα τα οποία συχνά έχουν και έντονη ψηφιακή διάσταση, όπως οι έξυπνες πόλεις, δεν δημιουργείται πρώτα η υποδομή (για ενημέρωση, υποδοχή, ανακύκλωση κ.λπ.) αλλά ξεκινάει ένα πρόγραμμα χωρίς να εξασφαλιστεί ότι θα λειτουργούν οι αντίστοιχες υποδομές (έξυπνοι κάδοι, υποδομή κάθε είδους ανακύκλωσης κ.ο.κ.). Το αποτέλεσμα είναι ότι τα προγράμματα αυτά στην ουσία δεν λειτουργούν ούτε ως προς το πράσινο ούτε ως προς το ψηφιακό σκέλος. Σε πολλές δε περιπτώσεις περιοχών μακριά από αστικά κέντρα η ανακύκλωση είναι κοστοβόρα, οπότε για πολίτες και επαγγελματίες που είναι ευαίσθητοποιημένοι δεν υπάρχει καμία δυνατότητα ανακύκλωσης. Σε αυτό πρέπει να προστεθεί και η δυσκολία μείωσης ενεργειακής κατανάλωσης (ηλεκτρονικοί θερμοσίφωνες, ακόμη και air conditioning) σε οικισμούς που θεωρούνται προστατευόμενοι.

Καταληκτικές παρατηρήσεις

Τα ευρήματα της ποιοτικής διερεύνησης αναδεικνύουν ότι η διττή μετάβαση, παρά τη θεσμική της προώθηση, παραμένει για πολλούς πολίτες ένα σύνθετο και δύσκολο κατανοητό εγχείρημα. Οι συνεντεύξεις κατέδειξαν σημαντικές ελλείψεις σε βασικές ψηφιακές δεξιότητες, ιδιαίτερα μεταξύ ηλικιωμένων και ατόμων με χαμηλό μορφωτικό υπόβαθρο, καθώς και εκτεταμένες δυσκολίες στην πρόσβαση και χρήση των ψηφιακών δημόσιων υπηρεσιών. Παράλληλα, η πράσινη μετάβαση εμφανίζεται ακόμη λιγότερο οικεία: μεγάλο μέρος των πολιτών δεν κατέχει ούτε τις θεμελιώδεις γνώσεις για περιβαλλοντικά ζητήματα ούτε συνδέει εύκολα τη βιωσιμότητα με την καθημερινή ζωή ή την εργασία του. Αυτές οι διαπιστώσεις υπογραμμίζουν την ανάγκη για στοχευμένα, πρακτικά προγράμματα μάθησης, τα οποία θα ενισχύουν όχι μόνο τον λειτουργικό ψηφιακό γραμματισμό αλλά και τη δημιουργία θεμελιωδών πράσινων ικανοτήτων.

Ταυτόχρονα, η έρευνα ανέδειξε και τη σημασία της ενδυνάμωσης των επαγγελματιών και των φορέων πρώτης γραμμής, οι οποίοι αποτελούν κρίσιμη

γέφυρα μεταξύ πολιτών και τεχνολογικών/διοικητικών συστημάτων. Οι προτάσεις όσων συμμετείχαν στην έρευνα καταδεικνύουν ότι η επιτυχής υλοποίηση της διττής μετάβασης προϋποθέτει ενίσχυση της προσβασιμότητας, απλοποίηση των διαδικασιών, ανάπτυξη μηχανισμών εξατομικευμένης υποστήριξης και συστηματική επιμόρφωση των εργαζομένων σε νέες πρακτικές εξυπηρέτησης. Η διάγνωση αναγκών, ως συνεχής και συμμετοχική διαδικασία, αναδεικνύεται αναγκαία για τον σχεδιασμό πολιτικών που δεν θα περιορίζονται στην τεχνολογική διάσταση, αλλά θα λαμβάνουν υπόψη κοινωνικές ανισότητες, θεσμικές δυσλειτουργίες και τις πραγματικές εμπειρίες των πολιτών. Συνολικά, τα ευρήματα επιβεβαιώνουν ότι η διττή μετάβαση δεν είναι μόνο ζήτημα δεξιοτήτων, αλλά και ζήτημα κοινωνικής δικαιοσύνης, συμπερίληψης, θεσμικής συνέπειας και διαρκούς επένδυσης στην ανθρώπινη ανάπτυξη.

Βιβλιογραφία

- Bianchi, G., Pisiotis, U. & Cabrera Giraldez, M. (2022). *GreenComp: The European sustainability competence framework*. Publications Office of the European Union.
- Cedefop (2020). *Skills forecast: Trends and challenges to 2030*. European Centre for the Development of Vocational Training.
- Εθνικό Ινστιτούτο Εργασίας και Ανθρώπινου Δυναμικού (2018). *Ετήσια Έκθεση για την Αγορά Εργασίας*. Αθήνα: ΕΙΕΑΔ.
- Eurostat (2022). *Labour Force Survey (LFS)*. Eurostat Database.
- Fisk, C., Santoso, F. & Setiana, R. (2023). “Digital skills, literacy and participation in the digital era”, *Journal of Digital Inclusion*, 12(1): 45-63.
- Koundouri, P., Monokrousou, K., Davos, C., Christopoulou, R., & Pnevmatikos, I. (2023). *Twin Skills for the Twin Transition*. European Commission.
- Morte-Nadal, T. & Esteban-Navarro, M.A. (2022). “Inequalities in digital readiness: A multidimensional analysis”, *International Journal of Digital Society*, 13(2): 24-40.
- Παπαδούδης, Γ., Δεμερτζής, Ν., Αβράμη, Λ., Γεωργιάδης, Θ., Θεοφίλη, Α., Καπέλλα, Α., Κονδύλη, Δ., Λιναρδής, Α., Στάικος, Χ. & Χατζηγιάννη, Μ. (2025). *Η πράσινη και ψηφιακή μετάβαση στην Ελλάδα: Έκθεση ερευνητικών αποτελεσμάτων*. Αθήνα: εκδόσεις Παπαζήση.
- Ramesohl, S., Berg, H., & Wirtz, M. (2022). *Digitalisation and sustainability: Interdependencies and transition pathways*. Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy.
- Σγουροπούλου, Κ., Τρούσσας, Χ., Βούτος, Γ. κ.ά. (2024). *Έκθεση απαιτούμενων ψηφιακών δεξιοτήτων και εκπαιδευτικών παρεμβάσεων για τους πολίτες. Προτάσεις πολιτικής*. JustReDI: Ανθεκτικότητα, συμπερίληψη και ανάπτυξη: προς μια δίκαιη πράσινη και ψηφιακή μετάβαση των ελληνικών Περιφερειών, TAEDR-0537352, Ελλάδα 2.0 – NextGenerationEU. Αθήνα: ΠΑΔΑ/ΕΚΚΕ.

- ΣΕΒ, Σύνδεσμος Επιχειρήσεων και Βιομηχανιών, & MRB. (2021). *Ο Σφυγμός του Επιχειρείν*. Αθήνα: ΣΕΒ.
- Vuorikari, R., Kluzer, S. & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens*. Publications Office of the European Union.
- Vuorikari, R., Van den Brande, L., & Punie, Y. (2022). *European Digital Skills Indicator 2.0*. Publications Office of the European Union.
- Wuppertal Institute (2021). *Digitalisation and the twin transition: Sustainability perspectives*. Wuppertal Institute.

ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΩΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΣΥΝΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΤΤΗ ΜΕΤΑΒΑΣΗ: ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΜΠΕΙΡΙΕΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Αλέξανδρος Μελίδης, Δέσποινα Μητροπούλου,
Ελένη Καπάνταη, Αθανάσιος Τσιόνας, Αθανάσιος Δεληγιάννης*

Εισαγωγή. Η διττή μετάβαση ως πρόκληση διακυβέρνησης

Η ταυτόχρονη πράσινη και ψηφιακή μετάβαση αποτελεί έναν από τους μεγαλύτερους μετασχηματισμούς του 21ου αιώνα, συνδυάζοντας την επιδίωξη της κλιματικής ουδετερότητας με τον ψηφιακό εκσυγχρονισμό της οικονομίας και της κοινωνίας. Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία και η Ψηφιακή Στρατηγική της Ε.Ε. αποτελούν τους δύο κεντρικούς πυλώνες αυτού του μετασχηματισμού, καθορίζοντας φιλόδοξους στόχους για την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας μέχρι το 2050 και την ψηφιακή ενδυνάμωση όλων των πολιτών και επιχειρήσεων.

Η πολυπλοκότητα αυτής της πρόκλησης υπερβαίνει τις δυνατότητες των παραδοσιακών μοντέλων δημόσιας διοίκησης, τα οποία χαρακτηρίζονται από κάθετη ιεραρχία και τομεακό κατακερματισμό. Η διττή μετάβαση συνιστά πολύπλοκο κοινωνικο-τεχνικό σύστημα που απαιτεί συντονισμό πολλαπλών δρώντων, ενσωμάτωση διάσπαρτης γνώσης και συνεχή προσαρμογή. Στο πλαίσιο αυτό, οι κοινότητες πρακτικής [ΚΠ] αναδύονται ως υποσχόμενος

* Ο Α. Μελίδης είναι Ερευνητής ΔιΠαΕ. Η Δ. Μητροπούλου είναι Ερευνήτρια ΔιΠαΕ. Η Ε. Καπάνταη είναι Ερευνήτρια ΔιΠαΕ. Ο Α. Τσιόνας είναι Ερευνητής ΔιΠαΕ. Ο Α. Δεληγιάννης είναι Ερευνητής ΔιΠαΕ.

θεσμικός μηχανισμός για την αντιμετώπιση της πολυπλοκότητας μέσω της συλλογικής μάθησης και της συνδιαμόρφωσης πολιτικών (Wenger, 1998· Ansell & Gash, 2008).

Η παρούσα μελέτη εξετάζει τον τρόπο με τον οποίο οι κοινότητες πρακτικής μπορούν να λειτουργήσουν ως μηχανισμοί συνδιαμόρφωσης δημόσιων πολιτικών, βασιζόμενη σε εμπειρικά δεδομένα από την εμβληματική δράση JustReDI στην Ελλάδα. Η ελληνική περίπτωση παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον λόγω των έντονων περιφερειακών διαφοροποιήσεων, της ιστορίας γραφειοκρατικής δυσλειτουργίας και των πρόσφατων προσπαθειών εκσυγχρονισμού του δημόσιου τομέα μέσω του Εθνικού Σχεδίου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας.

Θεωρητικό πλαίσιο: κοινότητες πρακτικής και συνεργατική διακυβέρνηση

Οι ΚΠ ως θεωρητική έννοια

Οι κοινότητες πρακτικής, όπως περιγράφηκαν από τον Etienne Wenger (1998), ορίζονται από τρία αλληλένδετα στοιχεία: το κοινό πεδίο ενδιαφέροντος που προσδίδει ταυτότητα και σκοπό στην κοινότητα, την ίδια την κοινότητα που δημιουργείται μέσω της τακτικής αλληλεπίδρασης των μελών, και την κοινή πρακτική που εξελίσσεται με την πάροδο του χρόνου μέσω της συλλογικής μάθησης και της διαρκούς ανταλλαγής εμπειριών (Lave & Wenger, 1991).

Σε αντίθεση με τις τυπικές οργανωτικές δομές που βασίζονται σε ιεραρχία και προκαθορισμένους ρόλους, οι κοινότητες αναδύονται οργανικά γύρω από κοινές προκλήσεις και συμφέροντα. Αυτή η οργανική φύση επιτρέπει να υπερβαίνουν τα μεμονωμένα οργανωσιακά τμήματα και να διευκολύνουν τη ροή γνώσης πέρα από τα παραδοσιακά θεσμικά όρια. Η διάκρισή τους από άλλες μορφές συνεργασίας είναι ουσιώδης για την κατανόηση της μοναδικής συμβολής τους: οι ομάδες εργασίας έχουν συγκεκριμένο έργο και χρονικό ορίζοντα, ενώ οι ΚΠ εξελίσσονται οργανικά· τα δίκτυα εστιάζουν στη σύνδεση και την ανταλλαγή πληροφοριών, ενώ οι ΚΠ στη συνδημιουργία γνώσης· οι τυπικές οργανωτικές δομές βασίζονται σε ιεραρχία και τυπικές διαδικασίες, ενώ οι ΚΠ σε οριζόντια συνεργασία και άτυπη αλληλεπίδραση.

Από την οργανωσιακή μάθηση στη δημόσια πολιτική

Παρόλο που οι ΚΠ έχουν εφαρμοστεί εκτενώς σε οργανωσιακά πλαίσια για τη διαχείριση γνώσης και την καινοτομία, η επέκτασή τους στο πεδίο της δημόσιας πολιτικής αποτελεί σχετικά νέα εξέλιξη (Argyris & Schön, 1978· Reed et

al., 2010). Αυτή η επέκταση βασίζεται στο θεωρητικό πλαίσιο της συνεργατικής διακυβέρνησης, η οποία τονίζει τη σημασία της ευρείας συμμετοχής, του διαλόγου και της συλλογικής επίλυσης προβλημάτων στη χάραξη πολιτικών (Ansell & Gash, 2008). Οι κοινότητες πρακτικής συμβάλλουν στη συνεργατική διακυβέρνηση με τρεις κύριους τρόπους.

Πρώτον, διευκολύνουν τη μεταφορά και συνδιαμόρφωση γνώσης μεταξύ διαφορετικών επιστημικών κοινοτήτων και πρακτικών. Αυτό είναι κρίσιμο για την αντιμετώπιση δυσεπίλυτων και πολύπλοκων προβλημάτων όπως η κλιματική αλλαγή, όπου η γνώση είναι κατακερματισμένη και συχνά αμφιλεγόμενη.

Δεύτερον, δημιουργούν χώρους ασφαλούς πειραματισμού, όπου καινοτόμες ιδέες μπορούν να δοκιμαστούν χωρίς τους θεσμικούς περιορισμούς των επίσημων δομών λήψης αποφάσεων. Αυτή η πειραματική διάσταση επιτρέπει την προσαρμοστική μάθηση που είναι απαραίτητη σε συνθήκες αβεβαιότητας και ταχέων αλλαγών.

Τρίτον, νομιμοποιούν την πολυσυμμετοχική διαδικασία μέσω της δημιουργίας κοινής ταυτότητας και εμπιστοσύνης μεταξύ των μελών. Η εμπιστοσύνη αυτή αποτελεί προϋπόθεση για την ουσιαστική ανταλλαγή γνώσης και την κοινή δράση, ιδιαίτερα σε περιβάλλοντα όπου η παραδοσιακή καχυποψία μεταξύ δημόσιου και ιδιωτικού τομέα είναι εμφανής.

Το μοντέλο της τετραπλής έλικας

Η εφαρμογή των ΚΠ στη διττή μετάβαση ενσωματώνει το μοντέλο της τετραπλής έλικας, το οποίο επεκτείνει την παραδοσιακή τριπλή έλικα (πανεπιστήμιο-βιομηχανία-κυβέρνηση) προσθέτοντας την κοινωνία πολιτών ως τέταρτο πυλώνα καινοτομίας. Αυτή η ολιστική προσέγγιση αναγνωρίζει ότι η βιώσιμη μετάβαση απαιτεί πέρα από τεχνολογική καινοτομία και κοινωνική αποδοχή.

Στο πλαίσιο της διττής μετάβασης το μοντέλο της τετραπλής έλικας αποκτά ιδιαίτερη σημασία, καθώς οι προκλήσεις δεν μπορούν να αντιμετωπιστούν μονομερώς από κανέναν τομέα. Η πράσινη μετάβαση απαιτεί τεχνολογικές λύσεις από την ακαδημαϊκή κοινότητα, επενδύσεις και κλιμάκωση από τον ιδιωτικό τομέα, ρυθμιστικό πλαίσιο και κίνητρα από το κράτος και κοινωνική αποδοχή και αλλαγή συμπεριφορών από τους πολίτες. Παρομοίως, ο ψηφιακός μετασχηματισμός απαιτεί τη σύμπραξη όλων των τομέων για την αντιμετώπιση τόσο των τεχνικών όσο και των κοινωνικών προκλήσεων.

Συμμετοχική ανάπτυξη πολιτικής και κοινότητες πρακτικής

Αφού ορίστηκαν οι ΚΠ και το λειτουργικό πλαίσιό τους, η ενότητα αυτή εξετάζει τον τρόπο με τον οποίο συμβάλλουν στη συμμετοχική διαμόρφωση πολιτικών

μέσω των διαδικασιών και των μηχανισμών τους. Από θεωρητική σκοπιά, η συμμετοχική πολιτική βασίζεται στη συμπερίληψη ενός ευρέος φάσματος ενδιαφερομένων – πολιτών, εμπειρογνομόνων, κοινωνίας πολιτών και επαγγελματιών – στη διαμόρφωση δημόσιων πολιτικών, απομακρυνόμενη από αποκλειστικά κατευθυνόμενες προσεγγίσεις (Pateman, 1970· Barber, 1984). Η Συνθήκη της Λισαβόνας κατοχυρώνει την αρχή της συμμετοχικής δημοκρατίας επιβάλλοντας ανοικτό, διαφανή διάλογο και διαβούλευση με όσους επηρεάζονται από τις πολιτικές (άρθρο 11 ΣΕΕ). Στο πλαίσιο αυτό, οι κοινότητες πρακτικής αναδύονται ως καινοτόμος μεθοδολογία συνδιαμόρφωσης πολιτικής.

Οι ΚΠ συνδυάζουν στοιχεία επιστημονικών κοινοτήτων και συνεργατικής διακυβέρνησης, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στη βιωματική μάθηση και την πρακτική γνώση. Ομοιάζουν με άτυπα δίκτυα που αναπτύσσονται συχνά οργανικά γύρω από κοινές προκλήσεις, επηρεάζοντας στη συνέχεια τους θεσμούς από τη βάση προς την κορυφή. Ταυτόχρονα, οι δημόσιοι οργανισμοί επιχειρούν να τις καλλιεργήσουν ως εργαλεία οργανωσιακής μάθησης, οδηγώντας σε μια θεωρητική ένταση: μπορούν οι κοινότητες να δημιουργηθούν αποτελεσματικά με θεσμική υποστήριξη ή απαιτούν οργανική ανάδυση;

Βασικό διαφοροποιητικό στοιχείο των ΚΠ από άλλα δίκτυα είναι το βάθος της κοινής δέσμευσης και η μάθηση μέσω της πράξης. Σύμφωνα με τον ΟΟΣΑ, τα δίκτυα επικεντρώνονται κυρίως στην ανταλλαγή πληροφοριών, ενώ οι κοινότητες συγκροτούνται γύρω από κοινό τομέα πρακτικής, συναίσθηση κοινότητας και συλλογική πρακτική (OECD, 2023). Αυτές οι ιδιότητες τις καθιστούν κατάλληλες για συνεχή συνδιαμόρφωση πολιτικών λύσεων.

Ως προς το σκέλος των ωφελειών, η ενεργοποίηση των ΚΠ στη χάραξη πολιτικής αποφέρει:

- α) *Ενισχυμένη ανταλλαγή και ενσωμάτωση γνώσης.* Οι κοινότητες μειώνουν τον κατακερματισμό γνώσης και ενισχύουν τη διατμηματική συνεργασία, ιδιαίτερα σε πολύπλοκα ζητήματα (Catana et al., 2021).
- β) *Αξιοποίηση σιωπηρής και βιωματικής γνώσης.* Οι ΚΠ αναδεικνύουν τεχνογνωσία πρώτης γραμμής, κρίσιμη για τομείς όπως η ενσωμάτωση μεταναστών (OECD, 2023). Προσφέρουν ταχύτερους μηχανισμούς ανατροφοδότησης από τις παραδοσιακές δομές.
- γ) *Οικοδόμηση συναίνεσης και αποδοχής.* Η ενεργός συνεισφορά ενισχύει την αίσθηση συνιδιοκτησίας των πολιτικών και αυξάνει τη νομιμοποίησή τους (Catana et al., 2021· Voorberg et al., 2015).
- δ) *Καινοτομία και συλλογική μάθηση.* Οι κοινότητες πρακτικής λειτουργούν ως εκκολλαπτήρια ιδεών και επιτρέπουν επαναληπτική ανάπτυξη πολιτικών (OECD, 2023).

- ε) *Βελτίωση εφαρμογής πολιτικών.* Η συμμετοχή των υλοποιητών στη φάση σχεδιασμού διευκολύνει την εφαρμογή και την υποστήριξη των πολιτικών.

Μηχανισμοί λειτουργίας των κοινοτήτων πρακτικής

Οι βασικοί μηχανισμοί που καθιστούν τις ΚΠ αποτελεσματικές στη χάραξη πολιτικής περιλαμβάνουν:

- *Τακτική αλληλεπίδραση.* Συνεχείς κύκλοι διαλόγου, φυσικοί και ψηφιακοί, τροφοδοτούν επίκαιρη γνώση (Catana et al., 2021).
- *Συνδημιουργία αποτελεσμάτων.* Κοινή παραγωγή κατευθυντήριων γραμμών, εργαλείων και συστάσεων – όπως στην ΚΠ για τη συμμετοχή πολιτών της Ε.Ε. (European Commission, 2023).
- *Σύνδεση με επίσημες διαδικασίες.* Η επίδραση των κοινοτήτων εξαρτάται από τον βαθμό ενσωμάτωσης των συστάσεων στους θεσμικούς μηχανισμούς.
- *Κοινή διακυβέρνηση και εμπιστοσύνη.* Η συμμετοχική εσωτερική λειτουργία ενισχύει τη συνοχή και την αξιοπιστία.
- *Ευελιξία και οργανική εξέλιξη.* Η ικανότητα προσαρμογής στις αναδυόμενες ανάγκες διατηρεί τη σχετικότητα και χρησιμότητα των ΚΠ.

Οι μηχανισμοί αυτοί συγκροτούν μια συνεχή συμμετοχική δυναμική, πέρα από ad-hoc διαδικασίες διαβούλευσης.

Προκλήσεις της συνδιαμόρφωσης πολιτικής μέσω κοινοτήτων

Παρά τα πλεονεκτήματά τους, οι ΚΠ αντιμετωπίζουν σημαντικές προκλήσεις:

- *Διατήρηση δέσμευσης και πόρων.* Η συμμετοχή απαιτεί χρόνο και σταθερή χρηματοδότηση· η έλλειψή τους συχνά υπονομεύει τη βιωσιμότητα (European Commission, 2023).
- *Εκπροσώπηση και συμπεριληπτικότητα.* Υπάρχει κίνδυνος αποκλεισμού λιγότερο ισχυρών ή περιθωριοποιημένων φωνών.
- *Δυναμικές εξουσίας.* Η έμφαση στη συναίνεση μπορεί να αποσιωπήσει διαφορές ή να επιτρέψει την κυριαρχία ισχυρότερων φορέων.
- *Επίδραση στην επίσημη πολιτική.* Οι συστάσεις των κοινοτήτων πρακτικής ενδέχεται να αγνοηθούν, ιδίως όταν συγκρούονται με εθνικές πολιτικές θέσεις (European Commission, 2023).
- *Ασαφή όρια και ρόλος.* Η ασάφεια σκοπού οδηγεί σε ανεπαρκή αξιοποίηση γνώσης. Απαιτείται ισορροπία μεταξύ εστίασης και ανοιχτότητας.

- *Θεσμική αποδοχή.* Η άτυπη φύση των ΚΠ δυσχεραίνει την ενσωμάτωση στις επίσημες διαδικασίες, εκτός εάν υποστηριχθούν από ισχυρούς θεσμικούς παράγοντες.

Παραδείγματα συνδημιουργίας πολιτικών με τη χρήση κοινοτήτων πρακτικής

- Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Συνδημιουργία κωδίκων πρακτικής. Το 2023 η Επιτροπή δημιούργησε δύο ΚΠ για τη συνδιαμόρφωση κωδίκων πρακτικής στη συνεργασία βιομηχανίας-πανεπιστημίων και στη συμμετοχή πολιτών (European Commission, 2023). Σε αυτές συνέβαλαν περισσότεροι από 330 συμμετέχοντες από 25+ κράτη-μέλη μέσω μηνιαίων συναντήσεων, διαδικτυακών ερευνών και συνεργατικής σύνταξης. Τα παραδοτέα των ΚΠ αποτέλεσαν τη βάση για την επίσημη υιοθέτηση νέων κωδίκων πρακτικής το 2024, καταδεικνύοντας υψηλό βαθμό μεταφοράς συμμετοχικής γνώσης σε θεσμική πολιτική.
- Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο. Κοινότητα πρακτικής για την κοινωνική καινοτομία (2014-2020). Στο πλαίσιο του ΕΚΤ, η διακρατική ΚΠ για την κοινωνική καινοτομία λειτουργούσε ως δίκτυο ανταλλαγής εμπειριών μεταξύ διαχειριστικών αρχών και εμπειρογνομόνων (European Social Fund, 2020, 2022). Μέσα από εργαστήρια και αναλύσεις περιπτώσεων, η ΚΠ συνέταξε έκθεση που συνοψίζει προκλήσεις και λύσεις για την τοπική ανάπτυξη υπό κοινοτική ηγεσία, επηρεάζοντας τον σχεδιασμό του ΕΚΤ+ 2021-2027.

Τα παραδείγματα αυτά δείχνουν ότι οι ΚΠ μπορούν να λειτουργήσουν τόσο ως συμμετοχικοί μηχανισμοί συνδημιουργίας επίσημων πολιτικών όσο και ως δίκτυα αξιολόγησης και μάθησης. Παράλληλα αναδεικνύουν προκλήσεις σχετικές με βιωσιμότητα, εκπροσώπηση και ποικιλομορφία στόχων.

Μεθοδολογία: συμμετοχική έρευνα και συνδιαμόρφωση

Ερευνητικός σχεδιασμός

Η παρούσα μελέτη υιοθετεί μια συμμετοχική ερευνητική προσέγγιση που αντιλαμβάνεται τους ενδιαφερόμενους φορείς όχι ως αντικείμενα έρευνας αλλά ως συν-δημιουργούς γνώσης. Αυτή η επιστημολογική στάση ευθυγραμμίζεται με τις αρχές των κοινοτήτων πρακτικής που τονίζουν την εμπειρική μάθηση και τη συλλογική πρακτική.

Το ερευνητικό πλαίσιο στηρίχθηκε στη διεξαγωγή τεσσάρων συμμετοχικών εργαστηρίων σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές της Ελλάδας (Αθήνα, Κομοτηνή, Λάρισα, Θεσσαλονίκη) κατά την περίοδο Νοεμβρίου 2024-Απριλίου 2025. Η επιλογή των τοποθεσιών έγινε στρατηγικά για να διασφαλιστεί:

- α) *γεωγραφική αντιπροσωπευτικότητα*, με την κάλυψη διαφορετικών περιφερειακών οικοσυστημάτων από την πρωτεύουσα έως απομακρυσμένες περιοχές.
- β) *θεματική ποικιλομορφία*, από εθνικές πολιτικές (Αθήνα) έως τοπικά ζητήματα (αγροδιατροφικός τομέας στην Κομοτηνή).
- γ) *βαθμιαία ωρίμανση*, με την εξέλιξη από χαρτογράφηση προβλημάτων σε συγκεκριμένες προτάσεις και τελική σύνθεση.

Συνολικά συμμετείχαν 120 εκπρόσωποι φορέων, επιλεγμένοι μέσω σκόπιμης δειγματοληψίας, για να εξασφαλιστεί η αντιπροσώπευση της τετραπλής έλικας: *δημόσιος τομέας* (35%), ήτοι κεντρική και τοπική διοίκηση, ρυθμιστικές αρχές· *ιδιωτικός τομέας* (25%), με επιχειρήσεις διαφόρων μεγεθών, επιχειρηματικούς συνδέσμους· *ακαδημαϊκή κοινότητα* (20%), με πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα· *κοινωνία πολιτών* (20%), με ΜΚΟ, ενεργούς πολίτες, επαγγελματικές ενώσεις. Η ποικιλομορφία των συμμετεχόντων διασφάλισε την πολυφωνία και την ανταλλαγή διαφορετικών οπτικών γωνιών, στοιχείο κρίσιμο για την ουσιαστική συνδιαμόρφωση πολιτικών.

Μεθοδολογικά εργαλεία

Για τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν δύο βασικά εργαλεία. Το πρώτο ήταν η *ανάλυση ενδιαφερομένων μερών*. Πρόκειται για τη χαρτογράφηση φορέων σε μήτρα δύο διαστάσεων (ισχύς × ενδιαφέρον) [power-interest matrix], η οποία επιτρέπει τον εντοπισμό κρίσιμων εταίρων και τη στρατηγική προσέγγιση λιγότερο εμπλεκόμενων φορέων. Το εργαλείο αυτό βοήθησε στην κατανόηση του οικοσυστήματος της διττής μετάβασης και των δυναμικών μεταξύ διαφορετικών δρώντων (Γράφημα 1). Το δεύτερο ήταν η *μήτρα αντίκτυπου/προσπάθειας*, ένα από τα πλέον διαδεδομένα και αναγνωρισμένα εργαλεία υποστήριξης στρατηγικού σχεδιασμού. Βασίζεται στην τοποθέτηση των προτεινόμενων πολιτικών σε ένα δισδιάστατο πλέγμα, όπου ο ένας άξονας αποτυπώνει τον αναμενόμενο αντίκτυπο (από χαμηλό σε υψηλό) και ο άλλος την απαιτούμενη προσπάθεια ή τους πόρους για την υλοποίησή τους (επίσης από χαμηλούς σε υψηλούς). Η απεικόνιση αυτή παράγει τέσσερα διακριτά τεταρτημόρια, τα οποία κατατάσσουν τις πολιτικές σε ομάδες όπως «άμεσες δράσεις» (υψηλός αντίκτυπος, χαμηλή προσπάθεια), «μεγάλες αποστολές»



Γράφημα 1. Απεικόνιση μεθοδολογίας ισχύος-ενδιαφέροντος

(υψηλός αντίκτυπος, υψηλή προσπάθεια) και ενδιάμεσες κατηγορίες, προσφέροντας ένα σαφές πλαίσιο προτεραιοποίησης και σχεδιασμού της υλοποίησης. Η απλότητα και η οπτική καθαρότητα του πλέγματος αποτελούν σημαντικά πλεονεκτήματα, καθώς διευκολύνουν τη γρήγορη αξιολόγηση των επιλογών πολιτικής και την αποτελεσματική κατανομή πόρων, ιδίως σε περιβάλλοντα με πειστικά χρονοδιαγράμματα ή περιορισμένη διοικητική ικανότητα (Γράφημα 2).

Ωστόσο, η αναγωγή ενός πολύπλοκου συνόλου παραμέτρων σε δύο μόνον άξονες συνεπάγεται αναπόφευκτη απλοποίηση. Σε σύνθετες διαδικασίες σχεδιασμού μια πολιτική παρέμβαση μπορεί να συνδυάζει διαφορετικές διαστάσεις αποτελεσματικότητας, πολιτικής αποδοχής ή θεσμικών προκλήσεων που δεν αποτυπώνονται πλήρως στον βασικό πίνακα. Επιπλέον, παρεμβάσεις που εντάσσονται στην ίδια κατηγορία –π.χ. υψηλός αντίκτυπος, υψηλή προσπάθεια– ενδέχεται να διαφέρουν σημαντικά ως προς τους κινδύνους, τον χρονικό ορίζοντα ή τις εξωτερικές εξαρτήσεις τους. Για τον μετριασμό αυτών των περιορισμών, ο πίνακας συχνά συμπληρώνεται με πρόσθετες σημειώσεις, ποιοτικές αξιολογήσεις ή χρωματική κωδικοποίηση, ώστε να αποτυπώνονται με μεγαλύτερη ακρίβεια κρίσιμα στοιχεία όπως ο βαθμός πολιτικής εφικτότητας, ο χρόνος υλοποίησης ή η θεσμική πολυπλοκότητα.



Γράφημα 2. Απεικόνιση μήτρας αντίκτυπου/προσπάθειας

Κάθε εργαστήριο ακολούθησε δομημένη διαδικασία τεσσάρων φάσεων: (1) πλαισίωση και παρουσιάσεις για κοινή κατανόηση· (2) χαρτογράφηση φορέων σε ομάδες εργασίας· (3) διαμόρφωση και ιεράρχηση προτάσεων μέσω συμμετοχικών τεχνικών· (4) σύνθεση σε ολομέλεια και καθορισμό επόμενων βημάτων. Η ανάλυση δεδομένων περιλάμβανε θεματική κωδικοποίηση των προτάσεων, συγκριτική ανάλυση μεταξύ εργαστηρίων για τον εντοπισμό κοινών προτύπων και τοπικών ιδιαιτεροτήτων, και τριγωνοποίηση με δευτερογενή δεδομένα από ευρωπαϊκές βάσεις καλών πρακτικών.

Ευρήματα: εφαρμόζοντας τη θεωρία στην πράξη

Η δυναμική της πολυσυμμετοχικότητας

Τα εργαστήρια επιβεβαίωσαν την κεντρική υπόθεση ότι η διττή μετάβαση δεν μπορεί να γίνει αντικείμενο διαχείρισης από μεμονωμένους φορείς. Η χαρτογράφηση ανέδειξε πυκνό δίκτυο αλληλεξαρτήσεων: π.χ. η ψηφιοποίηση του αγροδιατροφικού τομέα στην Κομοτηνή απαιτεί συντονισμό μεταξύ αγρωτών, επεξεργαστών, ερευνητών, υπουργείων Αγροτικής Ανάπτυξης και Ψηφιακής Διακυβέρνησης και καταναλωτών. Κανείς από αυτούς τους φορείς μεμονωμένα δεν μπορεί να επιτύχει τη μετάβαση.

Ενδιαφέρον εύρημα ήταν η ρευστότητα της «ισχύος» των φορέων ανάλογα με το πλαίσιο. Ερευνητικά κέντρα και πανεπιστήμια, τυπικά θεωρούμενα ως

χαμηλής ισχύος στην παραδοσιακή ιεραρχία, ανέβηκαν σε επίπεδα υψηλής επιρροής κατά την πανδημία COVID-19 λόγω της ανάγκης για εξειδικευμένη γνώση και καινοτόμες λύσεις. Παρομοίως, η Μητρόπολη Μαρωονίας και Κομοτηνής αναδείχθηκε ως φορέας υψηλής επιρροής στο τοπικό επίπεδο λόγω του ρόλου της στην κινητοποίηση της κοινότητας. Αυτό υποδηλώνει ότι οι ΚΠ, ως χώροι ανταλλαγής γνώσης, μπορούν να ανακατανεύμουν την επιρροή πέρα από τις παραδοσιακές ιεραρχίες.

Ο κρίσιμος παράγων της τοπικότητας

Η σύγκριση μεταξύ εργαστηρίων ανέδειξε σημαντικές περιφερειακές διαφοροποιήσεις που αντανακλούν τον πολυκεντρικό χαρακτήρα της διακυβέρνησης (Ostrom, 1990):

- *Αθήνα*. Έμφαση σε εθνικές πολιτικές, διαλειτουργικότητα συστημάτων, ρόλος κεντρικών υπουργείων και της Ευρωπαϊκής Επιτροπής
- *Κομοτηνή*. Ζητήματα αγροδιατροφικού τομέα, ενεργειακή μετάβαση θερμοκηπίων, υποστήριξη εξαγωγών, ρόλος τοπικής εκκλησίας και επιχειρηματικής κοινότητας
- *Λάρισα*. Τεχνοκρατική προσέγγιση, έμφαση σε δεδομένα και τεχνολογίες αλυσίδας συστοιχιών, ενεργειακή φτώχεια και δικαιοσύνη
- *Θεσσαλονίκη*. Συνθετική προσέγγιση, αλλαγή κουλτούρας επικοινωνίας, συνδυασμός τεχνολογικών και κοινωνικών λύσεων

Αυτή η διαφοροποίηση δεν αποτελεί εμπόδιο αλλά εργαστήριο προσαρμοστικής μάθησης. Οι λύσεις που λειτουργούν σε μια περιοχή μπορούν να μεταφερθούν ως «έμπνευση» αντί για «συνταγή», προσαρμοζόμενες στις τοπικές συνθήκες – μια διαδικασία που οι ΚΠ διευκολύνουν μέσω της αφήγησης εμπειριών και της ανταλλαγής πρακτικών γνώσεων. Για παράδειγμα, η εμπειρία της Κομοτηνής με τα προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης θερμοκηπίων μπορεί να προσαρμοστεί σε άλλες αγροτικές περιοχές με διαφορετικές κλιματικές συνθήκες και παραγωγικές δομές.

Το εμπόδιο της διαλειτουργικότητας

Σε όλα τα εργαστήρια, η έλλειψη διαλειτουργικότητας αναδείχθηκε ως το μεγαλύτερο δομικό εμπόδιο. Αυτό εκδηλώνεται σε τρία επίπεδα:

- *Τεχνικό*. Ασυμβατότητα πληροφοριακών συστημάτων που οδηγεί σε πολλαπλή εισαγωγή των ίδιων δεδομένων.

- *Οργανωσιακό.* Διαφορετικές διαδικασίες και πρότυπα μεταξύ φορέων που δυσχεραίνουν τη συνεργασία.
- *Πολιτισμικό.* Έλλειψη κουλτούρας συνεργασίας και διαμοιρασμού δεδομένων λόγω καχυποψίας και θεσμικής αδράνειας.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα που αναφέρθηκε ήταν η υποβολή προτάσεων για ερευνητικά προγράμματα, όπου το ίδιο αρχείο έπρεπε να ανέβει σε διαφορετικές πλατφόρμες αντί να εφαρμόζεται η αρχή “only once” (υποβολή στοιχείων *μόνο μία φορά* στο σύνολο των δημόσιων συστημάτων). Αυτή η έλλειψη διαλειτουργικότητας δημιουργεί λανθάνον κόστος –τόσο διοικητικό όσο και ενεργειακό– που εμποδίζει την αποτελεσματική μετάβαση. Η διαλειτουργικότητα δεν είναι απλώς ζήτημα τεχνολογίας αλλά θεσμικής αλλαγής που απαιτεί αμοιβαία εμπιστοσύνη και κοινά πρότυπα. Οι κοινότητες πρακτικής μπορούν να λειτουργήσουν ως «διαμεσολαβητές εμπιστοσύνης», δημιουργώντας προσωπικές σχέσεις που ξεπερνούν τη θεσμική καχυποψία και διευκολύνουν την ανάπτυξη κοινών λύσεων.

Η εξέλιξη από τη διάγνωση στη συνδιαμόρφωση

Η σειρά των εργαστηρίων επέτρεψε την παρατήρηση μιας *μαθησιακής τροχιάς* που αντικατοπτρίζει τη δυναμική των κοινοτήτων πρακτικής:

- *1ο Εργαστήριο (Αθήνα, 11.2024).* Διερευνητική φάση, χαρτογράφηση προβλήματος και φορέων
- *2ο-3ο (Κομοτηνή, 12.2024 & Λάρισα, 02.2025).* Εμβάθυνση σε συγκεκριμένες προτάσεις με τοπική έμφαση
- *4ο (Θεσσαλονίκη, 04.2025).* Συνθετική φάση, αξιολόγηση και προτεραιοποίηση του συνόλου των προτάσεων

Αυτή η εξέλιξη αντικατοπτρίζει τη σπειροειδή φύση της μάθησης στις ΚΠ, όπου η θεωρία και η πράξη αλληλοτροφοδοτούνται. Οι συμμετέχοντες δεν παρέμειναν παθητικοί αποδέκτες αλλά εξελίχθηκαν σε ενεργούς συν-διαμορφωτές πολιτικής. Ήδη από το τρίτο εργαστήριο, παρατηρήθηκε ότι οι συμμετέχοντες χρησιμοποιούσαν κοινή γλώσσα και αναφέρονταν σε προτάσεις από προηγούμενα εργαστήρια, ένδειξη ότι αναπτυσσόταν κοινή ταυτότητα και πρακτική – τα βασικά χαρακτηριστικά μιας κοινότητας πρακτικής.

Η αξία της συνδιαμόρφωσης έναντι της διαβούλευσης

Ένα κρίσιμο εύρημα ήταν η διαφορά μεταξύ της συνδιαμόρφωσης που εφαρμόστηκε και της παραδοσιακής διαβούλευσης. Στη διαβούλευση οι ενδιαφερόμενοι φορείς καλούνται να σχολιάσουν έτοιμες προτάσεις, ενώ η εξουσία για την τελική τους επεξεργασία και διαμόρφωση εναπόκειται σε κεντρικούς φορείς. Αντίθετα, στη συνδιαμόρφωση που ακολουθήθηκε:

- Οι προτάσεις αναπτύχθηκαν από κοινού από την αρχή
- Όλοι οι φορείς είχαν ισότιμη φωνή στη διαδικασία
- Η γνώση και η εμπειρία όλων των συμμετεχόντων αξιοποιήθηκε ισότιμα
- Δημιουργήθηκε αίσθημα συλλογικής ιδιοκτησίας των προτάσεων

Αυτή η προσέγγιση δύναται να παραγάγει πολιτικές υψηλότερης ποιότητας, καθώς ενσωματώνουν πλουσιότερη και πιο ποικιλόμορφη γνώση, ενώ δημιουργεί και μεγαλύτερη δέσμευση για υλοποίηση (Voortberg et al., 2015). Οι συμμετέχοντες νιώθουν ότι συνδιαμόρφωσαν τις προτάσεις και είναι πιο πρόθυμοι να τις υποστηρίξουν στους φορείς τους, μειώνοντας την αντίσταση στην αλλαγή.

Προτάσεις πολιτικής ως συλλογική επιτέλεση

Από τα εργαστήρια προέκυψαν 35 συγκεκριμένες προτάσεις πολιτικής, οργανωμένες σε τρεις χρονικούς ορίζοντες. Οι προτάσεις αυτές δεν είναι αφηρημένες ιδέες αλλά προϊόν *συλλογικής νοημοσύνης* 120 πρακτικών, ενσωματώνοντας βαθιά γνώση του πεδίου.

Άμεσες δράσεις

Οι άμεσες δράσεις χαρακτηρίζονται από υψηλό αντίκτυπο και χαμηλή προσπάθεια υλοποίησης:

- *Θεσμοθέτηση ΚΠ* μέσω υπουργικής απόφασης που θα ορίζει τη λειτουργία τους ως συμβουλευτικών οργάνων
- *Δείκτες ψηφιακής/πράσινης ευζωίας*: ανάπτυξη μετρήσεων πέρα από το ΑΕΠ που να συμπεριλαμβάνουν ποιότητα ζωής και περιβαλλοντική βιωσιμότητα
- *Επέκταση τηλεργασίας*: μείωση περιβαλλοντικού αποτυπώματος και αύξηση ευελιξίας εργαζομένων

- *Βελτιστοποίηση εσωτερικών διαδικασιών*: χρήση τεχνικών χαρτογράφησης διαδικασιών για εξάλειψη γραφειοκρατίας

Μεσοπρόθεσμες παρεμβάσεις

Οι μεσοπρόθεσμες παρεμβάσεις απαιτούν συντονισμένη προσπάθεια και επενδύσεις:

- *Πλήρης διαλειτουργικότητα*: ανάπτυξη τεχνικών προτύπων και οργανωσιακών συμφωνιών για ανταλλαγή δεδομένων
- *Ανοιχτά δεδομένα*: εφαρμογή διεθνών προτύπων και πιστοποίηση ποιότητας δεδομένων
- *Προγράμματα επανακατάρτισης και αναβάθμισης δεξιοτήτων*: ολοκληρωμένα προγράμματα για δημόσιους υπαλλήλους και ιδιωτικό τομέα
- *Τεχνολογίες αλυσίδας συστοιχιών για εφοδιαστική αλυσίδα*: ενίσχυση ιχνηλασιμότητας και διαφάνειας

Μακροπρόθεσμες στρατηγικές

Οι μακροπρόθεσμες στρατηγικές αποτελούν μεγάλες αποστολές μετασχηματισμού:

- *Αναθεώρηση νομοθετικού πλαισίου*: συνολική προσαρμογή στην ψηφιακή εποχή
- *Ενεργειακή αυτονομία δημόσιων κτιρίων*: φωτοβολταϊκά, ενεργειακή αναβάθμιση, μικροδίκτυα
- *Αλλαγή κουλτούρας επικοινωνίας*: μετάβαση από μονόλογο σε διάλογο με τους πολίτες
- *Ενεργειακή δικαιοσύνη*: συστηματική αντιμετώπιση ενεργειακής φτώχειας με στοχευμένες παρεμβάσεις

Η κατηγοριοποίησή τους μέσω της μήτρας αντίκτυπου/προσπάθειας παρέχει πρακτικό οδηγό προτεραιοποίησης για υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, επιτρέποντας τη σταδιακή υλοποίηση με άμεσα ορατά αποτελέσματα που δημιουργούν θετική δυναμική.

Μοντέλο διακυβέρνησης και συντονισμού των κοινοτήτων πρακτικής

Ένα από τα κρίσιμα ευρήματα της έρευνας είναι ότι οι ΚΠ δεν μπορούν να λειτουργήσουν αποτελεσματικά χωρίς σαφή δομή διακυβέρνησης. Ενώ πρέπει να διατηρήσουν την οργανική τους φύση και την ευελιξία, απαιτούν ορισμένα θεσμικά στοιχεία για τη βιωσιμότητά τους.

Βασικές αρχές

Το προτεινόμενο μοντέλο διακυβέρνησης βασίζεται σε τρεις θεμελιώδεις αρχές:

- A) *Υβριδικός Χαρακτήρας*: η ΚΠ πρέπει να ισορροπεί μεταξύ επίσημης θεσμικής αναγνώρισης (που παρέχει νομιμοποίηση και πόρους) και ανεπίσημης οργανικής λειτουργίας (που επιτρέπει καινοτομία και πειραματισμό). Αυτή η «οργανωσιακή αμφιδεξιότητα» είναι κρίσιμη για την αποφυγή γραφειοκρατικοποίησης.
- B) *Πολυκεντρικότητα*: αντί για μονοκεντρική διοίκηση, η ΚΠ λειτουργεί με πολλαπλά κέντρα αποφάσεων (θεματικές ομάδες, περιφερειακές υπο-κοινοότητες) που συντονίζονται χωρίς να χάνουν την αυτονομία τους.
- Γ) *Εναλλαγή προσώπων στους ρόλους*: για να αποφευχθεί η συγκέντρωση εξουσίας και η εξάντληση των μελών, τα πρόσωπα που αναλαμβάνουν ηγετικούς ρόλους πρέπει να εναλλάσσονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

Οργανωτική δομή

Η προτεινόμενη δομή περιλαμβάνει τέσσερα επίπεδα:

- *Επίπεδο 1. Στρατηγική διεύθυνση*. Συντονιστική ομάδα από εκπροσώπους των τεσσάρων τομέων της τετραπλής έλικας, με ευθύνη για τον στρατηγικό σχεδιασμό, τη διασύνδεση με επίσημες δομές λήψης αποφάσεων και την εξασφάλιση πόρων.
- *Επίπεδο 2. Θεματικές ομάδες*. Τρεις αρχικές ομάδες (πράσινη μετάβαση, ψηφιακός μετασχηματισμός, διττή μετάβαση) με δυνατότητα δημιουργίας νέων ανάλογα με τις ανάγκες. Κάθε ομάδα έχει συντονιστή με θητεία 12 μηνών.
- *Επίπεδο 3. Ομάδες υποστήριξης*. Διαχειριστές ψηφιακής πλατφόρμας, γραμματειακή υποστήριξη, μέντορες για νέα μέλη.

- *Επίπεδο 4. Γενική κοινότητα.* Όλα τα μέλη με δικαίωμα συμμετοχής σε συζητήσεις, υποβολής προτάσεων και ψήφου σε σημαντικές αποφάσεις.

Κανόνες λειτουργίας

Η έρευνα ανέδειξε την ανάγκη για σαφείς αλλά ελαστικούς κανόνες:

- *Συχνότητα συναντήσεων.* Μηνιαίες συναντήσεις θεματικών ομάδων (φυσικές ή διαδικτυακές), τριμηνιαίες συναντήσεις ολομέλειας για σύνθεση και λήψη στρατηγικών αποφάσεων.
- *Λήψη αποφάσεων.* Προτίμηση στη συναίνεση μέσω διαλόγου. Όταν δεν επιτυγχάνεται, ψηφοφορία με απλή πλειοψηφία. Για σημαντικές αποφάσεις (π.χ. αλλαγή στρατηγικής κατεύθυνσης), απαιτείται ειδική πλειοψηφία 2/3.
- *Ένταξη νέων μελών.* Ανοιχτή διαδικασία με κριτήρια: (α) συνάφεια με τη διττή μετάβαση· (β) δέσμευση για ενεργή συμμετοχή· (γ) ποικιλομορφία (διασφάλιση ισορροπημένης εκπροσώπησης).
- *Διαφάνεια.* Όλες οι προτάσεις και συζητήσεις δημοσιεύονται στην πλατφόρμα, εκτός από προσωπικά δεδομένα. Δημιουργία δημόσιου αποθετηρίου γνώσης.

Ψηφιακή υποδομή

Η ψηφιακή διάσταση είναι κρίσιμη για την ενίσχυση της φυσικής αλληλεπίδρασης:

- *Πλατφόρμα συνεργασίας.* Φιλοξενία φόρουμ συζητήσεων, αποθετήριο εγγράφων και πόρων, ημερολόγιο εκδηλώσεων, εργαλεία τηλεδιάσκεψης.
- *Εργαλεία επικοινωνίας.* Μηνιαίο ενημερωτικό δελτίο, παρουσία σε κοινωνικά δίκτυα για ευρύτερη προσέγγιση, podcast με καλές πρακτικές.
- *Σύστημα παρακολούθησης.* Δείκτες απόδοσης (αριθμός ενεργών μελών, συχνότητα συμμετοχής, προτάσεις που υιοθετήθηκαν), εργαλεία αξιολόγησης αντίκτυπου.

Διασύνδεση με επίσημες δομές

Για να έχουν οι ΚΠ πραγματική επιρροή στη χάραξη πολιτικής, πρέπει να υπάρχουν τυπικοί μηχανισμοί διασύνδεσης:

- *Συμβουλευτικός ρόλος.* Υποχρεωτική διαβούλευση με την ΚΠ για όλες τις μεγάλες πολιτικές διττής μετάβασης.

- *Ετήσια έκθεση.* Υποβολή τεκμηριωμένων προτάσεων προς τα αρμόδια υπουργεία και τη Βουλή.
- *Αντιπροσωπεία σε συμβούλια.* Συμμετοχή σε εθνικά συμβούλια (π.χ. Εθνικό Συμβούλιο για την Κλιματική Αλλαγή).

Πρακτικές συνέπειες για τη δημόσια διοίκηση

Για τη δημόσια διοίκηση, τα ευρήματα υποδηλώνουν τρεις βασικές μεταρρυθμίσεις:

- Θεσμική αναγνώριση.* Οι ΚΠ χρειάζονται επίσημη νομιμοποίηση (π.χ. μέσω υπουργικών αποφάσεων) για να αποκτήσουν θεσμική βαρύτητα και πρόσβαση σε πόρους. Χωρίς αυτή την αναγνώριση, παραμένουν περιθωριακές πρωτοβουλίες εξαρτημένες από τον εθελοντισμό.
- Υβριδικές δομές.* Οι ΚΠ πρέπει να διατηρούν την οργανική τους φύση ενώ συνδέονται με επίσημες δομές λήψης αποφάσεων. Αυτό απαιτεί «οργανωσιακή αμφιδεξιότητα» που ισορροπεί μεταξύ ευελιξίας και σταθερότητας.
- Διαχείριση κύκλου ζωής.* Οι ΚΠ δεν είναι στατικές αλλά εξελίσσονται διαμέσου σταδίων (ανάδυση, ωρίμανση, συντήρηση, μετασχηματισμός). Η δημόσια διοίκηση πρέπει να αναπτύξει ικανότητες «επιμέλειας» που υποστηρίζουν κάθε στάδιο κατάλληλα.

Περιορισμοί και μελλοντική έρευνα

Η μελέτη παρουσιάζει τρεις κύριους περιορισμούς. Πρώτον, το δείγμα των 120 συμμετεχόντων, αν και στρατηγικά επιλεγμένο, δεν αντιπροσωπεύει πλήρως το σύνολο των ενδιαφερομένων. Συγκεκριμένα, υπο-εκπροσωπούνται τα νησιά και απομακρυσμένες ορεινές περιοχές. Δεύτερον, η χρονική διάρκεια των εργασιών (6 μήνες) περιορίζει τις παρατηρήσεις στην αρχική φάση σχηματισμού ΚΠ. Μακροχρόνιες εθνογραφικές μελέτες θα μπορούσαν να αποκαλύψουν την εξέλιξη της κοινότητας με την πάροδο του χρόνου και τους μηχανισμούς βιωσιμότητας. Τρίτον, η αυτοεπιλογή των συμμετεχόντων μπορεί να οδήγησε σε υπερεκπροσώπηση φορέων που ήταν ήδη υπέρ-της-αλλαγής, ενώ φωνές σκεπτικιστών ή αντιτιθέμενων μπορεί να απουσιάζουν.

Τούτων δοθέντων προκύπτουν τρεις κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα: α) *Συγκριτικές μελέτες:* πώς διαφέρει η λειτουργία ΚΠ σε διαφορετικά εθνικά πλαίσια; Για παράδειγμα, τα σκανδιναβικά συστήματα με παράδοση συναίνε-

σης έναντι των μεσογειακών με ισχυρότερες ιεραρχίες. β) *Μακροχρόνιες αξιολογήσεις*: ποια είναι η βιωσιμότητα των ΚΠ μετά την αρχική φάση ενθουσιασμού; Ποιοι μηχανισμοί διατηρούν τη συμμετοχή και αποτρέπουν τη σταδιακή φθορά; γ) *Ψηφιακή υβριδικότητα*: πώς συνδυάζονται φυσικές και ψηφιακές αλληλεπιδράσεις σε υβριδικές ΚΠ και ποιες είναι οι επιπτώσεις για τη δημιουργία εμπιστοσύνης και την ανταλλαγή σιωπηρής γνώσης;

Συμπεράσματα. Προς μια νέα κουλτούρα διακυβέρνησης

Η διττή μετάβαση δεν είναι απλώς μια τεχνική πρόκληση που μπορεί να αντιμετωπιστεί με την εφαρμογή έτοιμων συνταγών. Είναι μια κοινωνική διαδικασία που απαιτεί συλλογική δέσμευση και συμμετοχή. Η επιτυχία της δεν εξαρτάται μόνο από την ποιότητα των τεχνολογιών ή την επάρκεια των πόρων, αλλά κυρίως από την ικανότητά μας να συνεργαστούμε, να μάθουμε ο ένας από τον άλλον και να προσαρμοζόμαστε συνεχώς στις αλλαγές.

Οι κοινότητες πρακτικής προσφέρουν μια εναλλακτική προσέγγιση: ένα μοντέλο κατανεμημένης διακυβέρνησης που αξιοποιεί τη συλλογική νοημοσύνη και δημιουργεί δέσμευση μέσω της συμμετοχής. Τα ευρήματα από την Ελλάδα καταδεικνύουν ότι οι ΚΠ δεν είναι απλώς επιθυμητοί αλλά μη απαραίτητοι μηχανισμοί διαβούλευσης· αντιθέτως είναι κρίσιμες υποδομές συλλογικής μάθησης για πολύπλοκες κοινωνικο-τεχνικές μεταβάσεις. Η επιτυχία τους εξαρτάται από τρεις προϋποθέσεις: (α) θεσμική νομιμοποίηση, που παρέχει πόρους και πρόσβαση στη λήψη αποφάσεων· (β) διατήρηση της οργανικής φύσης, που επιτρέπει καινοτομία και πειραματισμό· και (γ) αναγνώριση της τοπικότητας, που προσαρμόζει λύσεις στο τοπικό πλαίσιο. Το προτεινόμενο μοντέλο διακυβέρνησης, με την έμφαση στην υβριδικότητα και την πολυκεντρικότητα, προσφέρει μια πρακτική απάντηση σε αυτή την πρόκληση.

Για το ακαδημαϊκό πεδίο αυτή η μελέτη συμβάλλει θεωρητικά επεκτείνοντας τις κοινότητες πρακτικής στη δημόσια πολιτική, αναδεικνύοντας τη σημασία της γεωγραφίας και του τόπου και προτείνοντας το μοντέλο της υβριδικής θεσμοποίησης. Εμπειρικά, παρέχει πλούσια δεδομένα από ένα υπο-μελετημένο πλαίσιο (Νότια Ευρώπη) που εμπλουτίζει τη διεθνή βιβλιογραφία. Για την πρακτική, προσφέρει ένα αναπαραγώγιμο μοντέλο που μπορεί να προσαρμοστεί σε άλλους τομείς πολιτικής πέρα από τη διττή μετάβαση – από την υγεία και την εκπαίδευση μέχρι τη μετανάστευση και την αντιμετώπιση φυσικών καταστροφών.

Τελικά, οι κοινότητες πρακτικής αντιπροσωπεύουν κάτι περισσότερο από μια τεχνική καινοτομία: είναι φορείς πολιτισμικής αλλαγής, καθόσον μετα-

σχηματίζουν τις σχέσεις μεταξύ κράτους και κοινωνίας από ιεραρχικές σε συνεργατικές, από μονολογικές σε διαλογικές. Η πράσινη και ψηφιακή μετάβαση της Ελλάδας δεν θα είναι αποτέλεσμα μόνο τεχνολογικών επιλογών και οικονομικών αποφάσεων. Θα είναι πρωτίστως αποτέλεσμα της ικανότητάς μας να δημιουργήσουμε νέες μορφές συνεργασίας, να μάθουμε από τις εμπειρίες μας και να εξελιχθούμε συλλογικά ως κοινωνία.

Βιβλιογραφία

- Ansell, C. & Gash, A. (2008). “Collaborative governance in theory and practice”, *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18(4): 543-571.
- Argyris, C. & Schön, D. (1978). *Organizational Learning: A Theory of Action Perspective*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Barber, B. (1984). *Strong Democracy: Participatory Politics for a New Age*. Berkeley: University of California Press.
- Catana, G.C., Debremaeker, I., Szkola, S.S.E. & Williquet, F. (2021). *The Communities of Practice Playbook*, EUR 30466 EN. Luxembourg: Publications Office of the European Union. ISBN 978-92-76-26344-9. Available at: doi:10.2760/42416, JRC122830
- European Commission (2023). *Communities of practice complete their work to co-create codes of practice for industry-academia collaboration*. Available at: [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/industrial-research-and-innovation/eu-valorisation-policy/knowledge-valorisation-platform/thematic-focus/communities-practice-complete-their-work-co-create-codes-practice-industry-academia-collaboration_en] [πρόσβαση: 06.02.2025].
- European Social Fund Plus (2020). *ESF Transnational Cooperation: Community of Practice on Social Innovation*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- European Social Fund Plus (2022). *The ESF and community-led local development: Lessons for the future*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Available at: https://european-social-fund-plus.ec.europa.eu/system/files/2022-02/KE0921329ENN_en_.pdf [πρόσβαση: 06.02.2025].
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- OECD (2023). “What does it take to set up and run government communities of practice for anticipation and foresight? Part 1”, *OPSI Public Sector Innovation Observatory*. Available at: <https://oecd-opsi.org/blog/what-does-it-take-to-set-up-and-run-government-communities-of-practice-for-anticipation-and-foresight-part-1> [πρόσβαση: 06.02.2025].
- Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Pateman, C. (1970). *Participation and Democratic Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Reed, M. S., Evely, A. C., Cundill, G., Fazey, I., Glass, J., Laing, A. et al. (2010). “What is Social Learning?”, *Ecology and Society*, 15(4). Available at: <http://www.jstor.org/stable/26268235> [πρόσβαση: 06.02.2025].
- Sondarjee, M. (2024). “Practice Contestation in and between Communities of Practice: From Top-Down to Inclusive Policymaking at the World Bank”, *Global Studies Quarterly*, 4(1), ksae004. Available at: doi:10.1093/isagsq/ksae004
- Voorberg, W. H., Bekkers, V. J. & Tummers, L. G. (2015). “A systematic review of co-creation and co-production: Embarking on the social innovation journey”, *Public Management Review*, 17(9): 1333-1357.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press.

ΔΙΑΜΟΡΦΩΝΟΝΤΑΣ ΤΟ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΗΣ ΔΙΤΤΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ, ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ

Κλειώ Σγουροπούλου, Ιωάννης Βογιατζής, Φοίβος Μυλωνάς,
Χρήστος Τρούσσας, Ακριβή Κρούσκα, Γεώργιος Βούτος*

Εισαγωγή

Η μετάβαση προς μια οικονομία ταυτόχρονα ψηφιακή και βιώσιμη αποτελεί στρατηγική επιλογή για την Ευρωπαϊκή Ένωση, καθώς και για τα κράτη-μέλη που επιδιώκουν να ανταποκριθούν στις σύνθετες προκλήσεις της κλιματικής αλλαγής, της τεχνολογικής επιτάχυνσης και της αναδιάρθρωσης της αγοράς εργασίας (Επιτροπή Ψηφιακής Διακυβέρνησης, 2023· Vuorikari, Jerzak, Karpinski et al., 2022· Sokol, Tkachuk, Godlevskiy et al., 2020). Η λεγόμενη διττή μετάβαση δεν είναι μόνο τεχνολογική ή περιβαλλοντική· είναι κατεξοχήν κοινωνική και πολιτική, καθώς απαιτεί τη συμμετοχή όλων των πολιτών και εργαζομένων, ανεξαρτήτως ηλικίας, γεωγραφικής περιοχής ή επαγγελματικού υποβάθρου.

Σε αυτό το πλαίσιο η ανάπτυξη, ενίσχυση και πιστοποίηση δεξιοτήτων –ιδίως ψηφιακών και πράσινων– αναγνωρίζεται ως κρίσιμος μοχλός για την

* Η Κ. Σγουροπούλου είναι Καθηγήτρια ΠαΔΑ. Ο Ι. Βογιατζής είναι Καθηγητής ΠαΔΑ. Ο Φ. Μυλωνάς είναι Αναπληρωτής Καθηγητής ΠαΔΑ. Ο Χ. Τρούσσας είναι Επίκουρος Καθηγητής ΠαΔΑ. Η Α. Κρούσκα είναι Επίκουρη Καθηγήτρια ΠαΔΑ. Ο Γ. Βούτος είναι Μεταδιδακτορικός Ερευνητής ΠαΔΑ.

ενεργή και ισότιμη συμμετοχή των πολιτών στη νέα πραγματικότητα (Vuorikari, Kluzer & Punie, 2023). Η Ευρωπαϊκή Στρατηγική για τις Δεξιότητες (2020), καθώς και τα Πλαίσια DigComp, GreenComp (Bianchi, Pisiotis & Cabrera Giraldez, 2022) και e-CF, παρέχουν τα αναγκαία εργαλεία για τη χαρτογράφηση των ικανοτήτων που απαιτούνται και τη δημιουργία ευέλικτων διαδρομών μάθησης (Georgoroulou, Krouska, Troussas et al., 2024· Livingstone, 2023). Η Ενότητα Εργασίας 18 της εμβληματικής δράσης JustReDI εισηγείται τη σύνδεση ανάμεσα στη διάγνωση αναγκών, τη διαμόρφωση προφίλ δεξιοτήτων και την ανάπτυξη στοχευμένων εκπαιδευτικών παρεμβάσεων. Μέσα από τέσσερις διακριτές αλλά αλληλένδετες δράσεις (α) αναδεικνύονται οι οριζόντιες ψηφιακές δεξιότητες των πολιτών, (β) εντοπίζονται οι επαγγελματικές ανάγκες των εργαζομένων, (γ) σχεδιάζονται και υλοποιούνται προγράμματα μικτής μάθησης και (δ) αναπτύσσεται ένα ευφύες ψηφιακό εργαλείο για την προσωποποιημένη ανάπτυξη δεξιοτήτων.

Η ενότητα τεκμηριώνει ένα μοντέλο σύνδεσης εκπαιδευτικής πολιτικής, τεχνολογικής καινοτομίας και κοινωνικής ένταξης· ένα πλαίσιο που συνδυάζει εμπειρική έρευνα, συνεργασίες με φορείς της αγοράς και της κοινωνίας, καινοτόμα παιδαγωγικά εργαλεία (massive open online courses [MOOCs], augmented reality/virtual reality [AR/VR], micro-credentials) και ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στις μαθησιακές διαδρομές (van Laar, van Deursen, van Dijk et al., 2020).

Σε μια περίοδο κατά την οποία ο αναλφαριθμητισμός –ψηφιακός, τεχνολογικός, περιβαλλοντικός– απειλεί την κοινωνική συνοχή, η εργασία που παρουσιάζεται εδώ στοχεύει να συμβάλει στη θεμελίωση ενός νέου πλαισίου ανάπτυξης δεξιοτήτων, ικανού να ανταποκριθεί στις ανάγκες των ανθρώπων, της οικονομίας και του πλανήτη.

Διάγνωση ικανοτήτων πολιτών στο πλαίσιο της διττής μετάβασης

Η μετάβαση σε μια ψηφιακή και πράσινη κοινωνία καθιστά επιτακτική την ανάγκη για την καλλιέργεια νέων δεξιοτήτων και ικανοτήτων στους πολίτες, ώστε να διασφαλιστεί η ισότιμη συμμετοχή τους στη δημόσια, κοινωνική και επαγγελματική ζωή (Vuorikari, Jerzak, Karpinski et al., 2022). Ωστόσο, οι απαιτήσεις αυτές δεν προκύπτουν σε κοινωνικό και οικονομικό κενό· είναι προϊόντα ευρύτερων πολιτικών και τεχνολογικών αλλαγών που επιτελούνται με ταχείς ρυθμούς, δημιουργώντας νέες μορφές αποκλεισμού, αλλά και νέες ευκαιρίες ένταξης. Σε αυτό το πλαίσιο, η διάγνωση των υφιστάμενων και δυνητικών

ικανοτήτων των πολιτών συνιστά κρίσιμο βήμα για τη διαμόρφωση αποτελεσματικών και στοχευμένων παρεμβάσεων κατάρτισης, ευαισθητοποίησης και υποστήριξης (Fisk, Gallan, Joubert et al., 2023).

Το JustReDI εστίασε στη μελέτη των οριζόντιων ψηφιακών και πράσινων δεξιοτήτων, αξιοποιώντας ως βασικά εργαλεία τα ευρωπαϊκά πλαίσια ικανοτήτων –DigComp, GreenComp και e-CF– τα οποία λειτουργούν ως κοινή γλώσσα περιγραφής, αποτύπωσης και κατανόησης των δεξιοτήτων στον ευρύτερο ευρωπαϊκό χώρο. Μέσω αυτών, επιχειρήθηκε η χαρτογράφηση ενός προφίλ ικανοτήτων του «ενεργού πολίτη» στη διττή μετάβαση (Koundouri, Landis, Toli et al., 2023), το οποίο λαμβάνει υπόψη όχι μόνο τις τεχνικές γνώσεις αλλά και τις στάσεις, αξίες και κοινωνικές συμπεριφορές που απαιτούνται για την ενεργή συμμετοχή στη νέα πραγματικότητα (ΕΟΠΠΕΠ, 2024).

Η μεθοδολογική προσέγγιση συνδύασε ποιοτικά και ποσοτικά εργαλεία. Πραγματοποιήθηκε ανάλυση σχετικής βιβλιογραφίας και κειμένων πολιτικής, καθώς και συνεντεύξεις με προνομιακούς πληροφορητές: εκπροσώπους κοινωνικών φορέων, δήμων, συλλογικοτήτων και οργανώσεων που δραστηριοποιούνται σε τοπικές κοινότητες και έχουν άμεση εικόνα για τις ανάγκες των πολιτών σε θέματα ψηφιακών δεξιοτήτων και περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης. Επιπλέον, αξιοποιήθηκαν τα ευρήματα έρευνας από την Ενότητα Εργασίας 18 (ΕΟΠΠΕΠ, 2024), που ανέδειξαν κρίσιμους δείκτες αναλφαβητισμού (π.χ. βασική χρήση ψηφιακών εργαλείων, αδυναμία αξιολόγησης πληροφοριών, χαμηλή περιβαλλοντική συνείδηση) (Tinmaz, Fanea-Ivanovici & Baber, 2023).

Από τη σύνθεση των δεδομένων αναδείχθηκε η ανάγκη για ανάπτυξη δεξιοτήτων σε τρία βασικά επίπεδα:

1. *Ψηφιακός εγγραμματισμός*, δηλαδή η ικανότητα χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών για βασικές ανάγκες (επικοινωνία, αναζήτηση πληροφοριών, χρήση δημόσιων υπηρεσιών). Εδώ εντοπίζεται μεγάλο χάσμα κυρίως στις ηλικιακά μεγαλύτερες ομάδες και σε αγροτικές/περιφερειακές περιοχές.
2. *Κριτική κατανόηση και συμμετοχή*, δηλαδή δεξιότητες αξιολόγησης, κριτικής πρόσληψης ψηφιακού περιεχομένου, προστασίας προσωπικών δεδομένων και καταπολέμησης της παραπληροφόρησης. Συνδέεται άμεσα με την ενδυνάμωση του πολίτη ως φορέα δημοκρατικής συμμετοχής.
3. *Πράσινη συνείδηση και περιβαλλοντική δράση*, που σημαίνει δεξιότητες σχετικές με τη βιώσιμη καθημερινότητα (κατανάλωση, ανακύκλωση, κινητικότητα), καθώς και με τη δυνατότητα συμβολής σε τοπικές ή συλλογικές δράσεις με περιβαλλοντικό πρόσημο.

Η διάγνωση κατέληξε στη διαμόρφωση τεσσάρων προφίλ ικανοτήτων πολιτών, τα οποία αντανakλούν διαφορετικούς βαθμούς εξοικείωσης και εμπλοκής στη διττή μετάβαση – από τον «ψηφιακά αποκλεισμένο» μέχρι τον «δημιουργικό συνδιαμορφωτή». Τα προφίλ αυτά δεν είναι στατικά· λειτουργούν ως εργαλεία αυτοαξιολόγησης και προσανατολισμού για την ανάπτυξη εξατομικευμένων διαδρομών μάθησης και παρέμβασης. Η στόχευση δεν είναι να «τυποποιηθεί» ο πολίτης, αλλά να αναγνωριστεί το δυναμικό του και να το αξιοποιήσει αυτός παιδαγωγικά και πολιτικά (Rawas, 2024).

Η προσέγγιση του έργου, επομένως, θέτει τα θεμέλια για μια ενσώματη, συμμετοχική και πολυεπίπεδη πολιτική δεξιοτήτων, που δεν περιορίζεται στη μετάδοση τεχνικών γνώσεων, αλλά στοχεύει στη διαμόρφωση πολιτών με κριτική επίγνωση, τεχνολογική ικανότητα και περιβαλλοντική ευθύνη. Η διάγνωση λειτουργεί όχι απλώς ως στατιστική αποτύπωση, αλλά ως εργαλείο κοινωνικού σχεδιασμού, με απώτερο στόχο την ένταξη των πολιτών στο νέο παραγωγικό και πολιτισμικό παράδειγμα που διαμορφώνεται στην Ευρώπη (Roquet & De Laat, 2021). Στον Πίνακα 1 διαφαίνεται αυτή η διάκριση στο πλαίσιο της διττής μετάβασης.

Πίνακας 1. Τυπολογία προφίλ ικανοτήτων πολιτών στη διττή μετάβαση

Προφίλ	Κύρια χαρακτηριστικά	Δυνατότητες & περιορισμοί	Εκπαιδευτική στόχευση
1. Ψηφιακά αποκλεισμένοι / πράσινα αδιάφορος	Χαμηλό επίπεδο ψηφιακών δεξιοτήτων, αδυναμία πρόσβασης σε ΤΠΕ, χαμηλή περιβαλλοντική επίγνωση	Κοινωνικός/γεωγραφικός αποκλεισμός, δυσκολία πρόσβασης σε δημόσιες υπηρεσίες	Εισαγωγικά μαθήματα ψηφιακού εγγραμματοσίου και περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης
2. Ψηφιακός χρήστης / πράσινα παθητικός	Μέτρια χρήση ΤΠΕ (π.χ. κινητό, κοινωνικά μέσα), αλλά χωρίς κριτική επεξεργασία ή σύνδεση με περιβαλλοντικά ζητήματα	Δυνατότητα εξέλιξης, έλλειψη κινήτρων για συμμετοχή σε συλλογικές δράσεις	Προγράμματα κριτικού εγγραμματοσίου και ενίσχυσης της οικολογικής συνείδησης
3. Τεχνολογικά ενεργός / πράσινα ευαίσθητος	Καλή χρήση ψηφιακών εργαλείων, στοιχειώδης περιβαλλοντική ευαισθησία, αλλά περιορισμένη εμπλοκή	Αναγκαία η ενίσχυση συνεργατικών δεξιοτήτων και συμμετοχής σε κοινότητες	Εκπαίδευση σε πράσινες τεχνολογίες, συνεργατικά projects, μάθηση μέσω δράσης
4. Δημιουργικός συνδιαμορφωτής	Υψηλές δεξιότητες ΤΠΕ, κριτική σκέψη, συμμετοχή σε δράσεις, πράσινος τρόπος ζωής	Δυνητικός πολλαπλασιαστής γνώσης και καλών πρακτικών	Προγράμματα ηγεσίας, mentoring και δια βίου μάθησης για κοινότητες πρακτικής

Ανάγκες δεξιοτήτων εργαζομένων στη νέα αγορά εργασίας

Η επιτάχυνση της τεχνολογικής εξέλιξης και η πίεση για περιβαλλοντικά βιώσιμες λύσεις διαμορφώνουν ένα νέο πλαίσιο λειτουργίας για την αγορά εργασίας στην Ευρώπη (Cedefop, 2020). Ο εργαζόμενος της σύγχρονης εποχής καλείται να ανταποκριθεί όχι μόνο σε τεχνικές και γνωστικές απαιτήσεις, αλλά και σε ένα περιβάλλον διαρκούς αλλαγής, όπου η προσαρμοστικότητα, η διαβίου μάθηση και η ικανότητα διαχείρισης της καινοτομίας αποκτούν κεντρική σημασία. Η διττή μετάβαση –ψηφιακή και πράσινη– επαναπροσδιορίζει τις αναγκαίες δεξιότητες και ικανότητες των εργαζομένων (van Laar, van Deursen, van Dijk et al., 2020).

Αυτός ο μετασχηματισμός αφορά όλα τα επαγγέλματα, ανεξαρτήτως επιπέδου εξειδίκευσης. Το JustReDI εστιάζει στην αναγνώριση και κατηγοριοποίηση των αναδύμενων αναγκών των εργαζομένων, με στόχο τη διαμόρφωση στοχευμένων τομεακών προφίλ δεξιοτήτων (Reddy, Chaudhary & Hussein, 2023). Βασική παραδοχή αυτής της προσέγγισης είναι ότι η αναβάθμιση δεξιοτήτων [upskilling] και η επανακατάρτιση [reskilling] δεν μπορούν να είναι γενικού χαρακτήρα ή οριζόντιες, αλλά πρέπει να είναι προσαρμοσμένες στον τομέα, τον ρόλο και τις πραγματικές ανάγκες των επαγγελματιών (Cedefop, 2020).

Μεθοδολογικά το JustReDI συνδύασε *ανάλυση κειμένων πολιτικής, συνεντεύξεις με θεσμικούς εκπροσώπους της αγοράς εργασίας* (κοινωνικοί εταίροι, σύνδεσμοι επιχειρήσεων, επιμελητήρια) και *δεδομένα από διαφορετικές ενότητες εργασίας (EE15 και EE17)*, ώστε να εξαχθούν εμπειριστατωμένα συμπεράσματα σχετικά με τις δεξιότητες που κρίνονται απαραίτητες σήμερα και στο άμεσο μέλλον. Η ανάλυση ανέδειξε την *ανάγκη για σύγκλιση τεχνικών και οριζόντιων δεξιοτήτων* – μια νέα προσέγγιση που εστιάζει όχι μόνο στην απόκτηση γνώσεων, αλλά και στην ικανότητα εφαρμογής τους σε πραγματικά, πολυπαραγοντικά περιβάλλοντα.

Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε σε τρεις τομείς, στρατηγικής σημασίας για την ελληνική οικονομία και τις περιφέρειες παρέμβασης του έργου:

- **Αγροδιατροφή και γεωργική παραγωγή** Η πράσινη μετάβαση απαιτεί εκσυγχρονισμό των γεωργικών πρακτικών με χρήση τεχνολογιών ευφυούς γεωργίας, εφαρμογών ανάλυσης δεδομένων και μεθόδων βιώσιμης διαχείρισης πόρων. Παράλληλα, ζητείται από τους εργαζόμενους να ενσωματώσουν βασικές ψηφιακές δεξιότητες (π.χ. χειρισμός εφαρμογών, ανάγνωση δεδομένων από αισθητήρες) αλλά και ικανότητες επίλυσης προβλημάτων, λήψης αποφάσεων και οικολογικής συνείδησης.

- *Τουρισμός και φιλοξενία* Η βιομηχανία του τουρισμού μετασχηματίζεται ταχύτατα με την είσοδο ψηφιακών εργαλείων προβολής, αξιολόγησης και διαχείρισης πελατών. Οι επαγγελματίες του κλάδου καλούνται να χειρίζονται εφαρμογές CRM, πλατφόρμες αξιολόγησης, εργαλεία ψηφιακής φήμης και συστήματα online κρατήσεων. Επιπλέον, η απαίτηση για βιώσιμο τουρισμό συνεπάγεται γνώση και εφαρμογή πρακτικών ενεργειακής αποδοτικότητας, διαχείρισης αποβλήτων και τοπικής προσαρμογής.
- *Ηλεκτρονικό εμπόριο και μικρές επιχειρήσεις* Η υιοθέτηση ηλεκτρονικών πλατφορμών εμπορίου και ψηφιακών μέσων προβολής απαιτεί από τους εργαζόμενους (και αυτοαπασχολούμενους) ένα νέο σύνολο δεξιοτήτων που συνδυάζει ψηφιακή ασφάλεια, διαχείριση δεδομένων πελατών, βασικά εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης (όπως chatbots) και γνώσεις ηλεκτρονικού μάρκετινγκ.

Μέσα από τη μελέτη, διαμορφώθηκαν στοχευμένα επαγγελματικά προφίλ δεξιοτήτων για κάθε έναν από αυτούς τους τομείς (Right, 2016). Τα προφίλ αυτά περιλαμβάνουν:

- τεχνικές δεξιότητες (π.χ. χρήση λογισμικού, εργαλεία ανάλυσης δεδομένων)
- οριζόντιες δεξιότητες (επικοινωνία, συνεργασία, διαχείριση χρόνου)
- γνώσεις πεδίου (π.χ. κανονιστικά πλαίσια, περιβαλλοντικές προδιαγραφές)
- κριτικές ικανότητες (επίλυση προβλημάτων, λήψη αποφάσεων σε συνθήκες αβεβαιότητας)

Η προσέγγιση αυτή δεν επιχειρεί απλώς να περιγράψει υφιστάμενες θέσεις εργασίας· αντίθετα, συνιστά εργαλείο για τη μελλοντική διαμόρφωση πολιτικών επανακατάρτισης και επαγγελματικής κινητικότητας (Onestini, 2020). Η σύνδεση των επαγγελματικών προφίλ με συγκεκριμένα εκπαιδευτικά προγράμματα προσφέρει ένα συνεκτικό μοντέλο σύνδεσης της εκπαίδευσης με την αγορά εργασίας.

Τα αποτελέσματα της μελέτης μπορούν να αξιοποιηθούν από τους κοινωνικούς εταίρους, τις επαγγελματικές ενώσεις και τους φορείς χάραξης πολιτικής για την ανάπτυξη ενός εθνικού μηχανισμού πρόβλεψης αναγκών δεξιοτήτων, ο οποίος θα παρακολουθεί και θα τροφοδοτεί σε τακτική βάση τα συστήματα διαβίου μάθησης με επικαιροποιημένα δεδομένα. Μόνο έτσι μπορεί να επιτευχθεί ανθεκτικότητα και δυναμική προσαρμογής σε ένα ραγδαία μεταβαλλόμενο εργασιακό περιβάλλον.

Ανάπτυξη εκπαιδευτικών παρεμβάσεων για πολίτες και εργαζόμενους

Η αποτελεσματική αντιμετώπιση των σύνθετων προκλήσεων της διττής μετάβασης απαιτεί όχι μόνο τη διάγνωση των υφιστάμενων δεξιοτήτων, αλλά και την άμεση ενεργοποίηση εκπαιδευτικών μηχανισμών που ανταποκρίνονται στις πραγματικές ανάγκες των πολιτών και των εργαζομένων (Georgoroulou, Krouska, Troussas et al., 2024). Η εκπαίδευση και η επιμόρφωση αποκτούν χαρακτήρα παρεμβατικό και μετασχηματιστικό, στοχεύοντας όχι μόνο στη μετάδοση γνώσεων αλλά και στην ενδυνάμωση, την αυτενέργεια και την κοινωνική ένταξη. Σε αυτό το πνεύμα σχεδιάστηκαν, αναπτύχθηκαν και υλοποιήθηκαν επτά εκπαιδευτικές παρεμβάσεις, σε μορφή ανοιχτών ψηφιακών μαθημάτων [MOOCs], προσανατολισμένων στις ανάγκες πληττόμενων περιφερειών και τομέων υψηλής στρατηγικής σημασίας (Vuorikari, Kluzer & Punie, 2023).

Τα μαθήματα φιλοξενούνται στην Ψηφιακή Ακαδημία Πολιτών (ΝΑΔΙΑ) και έχουν σχεδιαστεί με βάση τη λογική της μεικτής μάθησης, συνδυάζοντας στοιχεία θεωρητικής κατάρτισης, πρακτικής εφαρμογής και διαδραστικής συμμετοχής. Ενσωματώνουν, επίσης, σύγχρονες παιδαγωγικές προσεγγίσεις, όπως βιωματική μάθηση, μικρο-πιστοποιήσεις [micro-credentials], χρήση ψηφιακών εργαλείων (quiz, simulations, AR/VR) και αξιοποίηση παραδειγμάτων από την τοπική πραγματικότητα (Strousopoulos, Troussas, Parakostas et al., 2023). Κάθε μάθημα εστιάζει σε συγκεκριμένο θεματικό πεδίο και απευθύνεται σε πολίτες ή εργαζόμενους που επιθυμούν να αναπτύξουν πράσινες και ψηφιακές δεξιότητες σε εφαρμοσμένο επίπεδο.

Επιγραμματικά, τα μαθήματα που αναπτύχθηκαν είναι τα εξής:

- Διαχείριση φυσικών πόρων και βιώσιμες πρακτικές στην αγροδιατροφή.
- Διαχείριση ψηφιακής φήμης και αξιολογήσεων στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης.
- Εκπαίδευση σε βιώσιμες πρακτικές διαχείρισης τουριστικών επιχειρήσεων.
- Ευφυής γεωργία και σύγχρονα μέσα προβολής αγροτικών προϊόντων.
- Καλές πρακτικές για αναζήτηση και επικοινωνία στο διαδίκτυο.
- Χρήση τεχνητής νοημοσύνης για αυτοματοποίηση εργασιών.
- Ψηφιακές δεξιότητες και ασφάλεια στο ηλεκτρονικό εμπόριο.

Κάθε μάθημα ακολουθεί κοινή δομή: εισαγωγική ενότητα, θεματικές ενότητες με παραδείγματα και διαδραστικό υλικό, τεστ αξιολόγησης και τελική μικρο-πιστοποίηση. Η υιοθέτηση των micro-credentials επιτρέπει στους συμμετέχοντες να έχουν επαληθεύσιμη αναγνώριση των ικανοτήτων που αποκτούν,

διευκολύνοντας την ενσωμάτωσή τους σε επαγγελματικά προφίλ ή την αξιοποίησή τους σε τοπικό επίπεδο (Georgopoulou, Krouska, Troussas et al., 2024).

Η δημιουργία των μαθημάτων δεν αποτέλεσε αποσπασματική παρέμβαση, αλλά μέρος ενός ευρύτερου εκπαιδευτικού οικοσυστήματος, στο οποίο συνδυάζονται:

- περιφερειακή στόχευση (ανάγκες συγκεκριμένων περιοχών και τομέων)
- πολιτική συνάφεια (ευθυγράμμιση με την Εθνική στρατηγική ψηφιακών δεξιοτήτων)
- παιδαγωγική καινοτομία (συμμετοχικά σενάρια, ευέλικτα μονοπάτια μάθησης)
- τεχνολογική διαθεσιμότητα (AR/VR, mobile learning, βιωματικές πλατφόρμες).

Η ανάπτυξη δεξιοτήτων μπορεί να γίνει στοχευμένα, τοπικά, αλλά με σύγχρονα εργαλεία και οπτική μέλλοντος. Οι παρεμβάσεις αυτές, προσβάσιμες και προσαρμόσιμες, συνιστούν πιλοτικές προσπάθειες για ευρύτερη εφαρμογή και ενίσχυση του ανθρώπινου δυναμικού στην εποχή της ψηφιακής και πράσινης επιτάχυνσης (Vuorikari, Jerzak, Karpinski et al., 2022· Vuorikari, Kluzer & Punie, 2023· Georgopoulou, Krouska, Troussas et al., 2024· Strousopoulos, Troussas, Papakostas et al., 2023· Troussas, Papakostas, Krouska et al., 2024).

Σύνοψη Μαθημάτων

1. *Διαχείριση φυσικών πόρων και βιώσιμες πρακτικές στην αγροδιατροφή.* Το μάθημα αυτό προωθεί τη μετάβαση σε ένα πιο βιώσιμο αγροδιατροφικό μοντέλο, εστιάζοντας στη διαχείριση νερού, ενέργειας και αποβλήτων και στην ενίσχυση του οικολογικού εγγραμματισμού. Οι συμμετέχοντες –αγρότες, παραγωγοί και επαγγελματίες του πρωτογενούς τομέα– μαθαίνουν να συνδέουν την παραγωγή με την περιβαλλοντική υπευθυνότητα, να εφαρμόζουν πράσινες τεχνολογίες και να προσαρμόζονται στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Μέσα από πρακτικά παραδείγματα αναδεικνύεται η αξία της αγροοικολογίας και της καινοτόμου γεωργίας, με στόχο την παραγωγή προϊόντων υψηλής ποιότητας με σεβασμό στη φύση.
2. *Ψηφιακή φήμη και διαχείριση αξιολογήσεων στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης.* Απευθύνεται σε τουριστικές επιχειρήσεις, ελεύθερους επαγγελματίες και μικρές εταιρείες που δραστηριοποιούνται στο διαδίκτυο. Επικεντρώνεται στη διαχείριση της online φήμης, στην κατανόηση της δυναμικής

των κοινωνικών μέσων και στην ανάλυση των αξιολογήσεων πελατών. Οι συμμετέχοντες μαθαίνουν να δημιουργούν θετική ψηφιακή εικόνα, να διαχειρίζονται αρνητικά σχόλια με διαφάνεια και να χρησιμοποιούν εργαλεία όπως το Google Alerts και το Review Analytics. Το μάθημα καλλιεργεί δεξιότητες επικοινωνίας, κριτικής ανάλυσης δεδομένων και ψηφιακής εμπιστοσύνης, καθιστώντας τις μικρές επιχειρήσεις πιο ανθεκτικές στον ψηφιακό ανταγωνισμό.

3. *Εκπαίδευση σε βιώσιμες πρακτικές διαχείρισης τουριστικών επιχειρήσεων.* Στοχεύει σε ιδιοκτήτες και εργαζόμενους τουριστικών και επισιτιστικών μονάδων, προωθώντας την εφαρμογή πράσινων επιχειρησιακών πρακτικών. Οι εκπαιδευόμενοι εξοικειώνονται με πρότυπα περιβαλλοντικής πιστοποίησης, όπως το Green Key, μεθόδους ενεργειακής διαχείρισης, και πολιτικές zero-waste. Το μάθημα ενισχύει την ικανότητα υιοθέτησης υπεύθυνης φιλοξενίας και επικοινωνίας με τον περιβαλλοντικά ευαίσθητο πελάτη, εντάσσοντας τις αρχές ESG [environmental, social, governance] στην τουριστική καθημερινότητα.
4. *Ευφυής γεωργία και προβολή αγροτικών προϊόντων.* Απευθύνεται σε νέους αγρότες, συνεταιρισμούς και μικρές αγροτικές επιχειρήσεις. Συνδυάζει τη χρήση τεχνολογιών ευφυούς γεωργίας (αισθητήρες, drones, συστήματα IoT) με στρατηγικές ψηφιακού marketing. Το μάθημα καθοδηγεί τους συμμετέχοντες στη χρήση λογισμικών διαχείρισης παραγωγής, πλατφορμών αγορών (B2C marketplaces) και κοινωνικών μέσων για την προώθηση τοπικών προϊόντων. Προωθεί τη διασύνδεση καινοτομίας και παράδοσης, δίνοντας έμφαση στη διαφοροποίηση, την ποιότητα και την πιστοποίηση.
5. *Καλές πρακτικές αναζήτησης και επικοινωνίας στο διαδίκτυο.* Απευθύνεται σε πολίτες με περιορισμένες ψηφιακές δεξιότητες και έχει στόχο την ενίσχυση του ψηφιακού εγγραμματισμού και της ασφαλούς διαδικτυακής παρουσίας. Οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τους φυλλομετρητές, να πραγματοποιούν αναζητήσεις, να αναγνωρίζουν ψευδείς πληροφορίες και να επικοινωνούν υπεύθυνα μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή φόρμας. Μέσα από πρακτικά σενάρια (όπως η χρήση του gantenu.gov.gr ή η υποβολή e-δηλώσεων), το μάθημα συμβάλλει στην καταπολέμηση του ψηφιακού αποκλεισμού και στην ενδυνάμωση των πολιτών ως ενεργών μελών της ψηφιακής κοινωνίας.
6. *Χρήση τεχνητής νοημοσύνης για αυτοματοποίηση εργασιών.* Σχεδιασμένο για επαγγελματίες γραφείου, δημιουργούς περιεχομένου και μικρές επιχειρήσεις, το μάθημα εισάγει τους συμμετέχοντες στα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης που μπορούν να βελτιώσουν την παραγωγικότητα και τη δημι-

ουργικότητα. Παρουσιάζονται εφαρμογές όπως το ChatGPT, το Canva AI και το Notion AI, καθώς και πρακτικές αυτοματοποίησης καθημερινών εργασιών (π.χ. οργάνωση e-mails, παραγωγή περιεχομένου, ανάλυση δεδομένων). Εξετάζεται επίσης η δεοντολογία της ΤΝ, τα όρια χρήσης της και οι τρόποι με τους οποίους μπορεί να αξιοποιηθεί υπεύθυνα στην εργασία και την επιχειρηματικότητα.

7. *Ψηφιακές δεξιότητες και ασφάλεια στο ηλεκτρονικό εμπόριο.* Επικεντρώνεται στη διαχείριση ηλεκτρονικών καταστημάτων [e-shops] και στην προστασία προσωπικών δεδομένων, αποτελώντας πολύτιμο οδηγό για ΜΜΕ και εργαζόμενους στο λιαν εμπόριο. Οι εκπαιδευόμενοι γνωρίζουν τις βασικές λειτουργίες των e-commerce πλατφορμών, τις ασφαλείς ηλεκτρονικές πληρωμές, τη συμμόρφωση με το GDPR και τη χρήση πιστοποιητικών ασφαλείας. Μέσα από προσομοιώσεις και παραδείγματα καλλιεργείται κουλτούρα ψηφιακής ασφάλειας και εμπιστοσύνης, ενισχύοντας τη βιωσιμότητα και την ανταγωνιστικότητα των μικρών επιχειρήσεων στο διαδίκτυο.

Ευφυής εφαρμογή διαχείρισης δεξιοτήτων: από τη διάγνωση στην προσωποποιημένη εκπαίδευση

Καθώς η ζήτηση για πράσινες και ψηφιακές δεξιότητες αυξάνεται εκθετικά, η ανάγκη για συνεχή και προσαρμοστική μάθηση αποκτά κείριο ρόλο όχι μόνο για τους πολίτες και τους εργαζομένους, αλλά και για τους ίδιους τους θεσμούς που καλούνται να στηρίξουν τη μετάβαση σε ένα νέο παραγωγικό και κοινωνικό μοντέλο. Στο πλαίσιο του JustReDI έγινε ανάπτυξη ενός ευφυούς ψηφιακού μηχανισμού που γεφυρώνει τη διάγνωση δεξιοτήτων, τη μαθησιακή πορεία και τις ανάγκες της αγοράς εργασίας.

Η ευφυής εφαρμογή που αναπτύχθηκε αποτελεί μια διαδραστική πλατφόρμα υποστήριξης πολιτών, επαγγελματιών και φορέων πολιτικής, σχεδιασμένη ώστε να προσφέρει εξατομικευμένη καθοδήγηση για την ανάπτυξη δεξιοτήτων (Georgorouli, Krouska, Troussas et al., 2024). Με τη βοήθεια τεχνητής νοημοσύνης –και ανάλυσης δεδομένων– η εφαρμογή συνδυάζει τα πραγματικά προσόντα του χρήστη, τις τάσεις της αγοράς εργασίας και την υπάρχουσα εκπαιδευτική προσφορά, διαμορφώνοντας έτσι ένα δυναμικό και ευέλικτο σύστημα μάθησης (Troussas, Papakostas, Krouska et al., 2024).

Στην καρδιά της λειτουργίας της βρίσκονται μηχανισμοί μηχανικής μάθησης και αλγόριθμοι πρότασης εκπαιδευτικών διαδρομών [recommendation engines], που αναλύουν προφίλ, εντοπίζουν ανάγκες και προτείνουν συγκεκριμένες μαθησιακές ευκαιρίες (Poquet & De Laat, 2021). Ο χρήστης ξεκινά με

αυτοαξιολόγηση δεξιοτήτων, απαντώντας σε ερωτήσεις ευθυγραμμισμένες με τα ευρωπαϊκά πλαίσια DigComp, GreenComp και e-CF, ώστε να διαμορφωθεί ένα προσωποποιημένο προφίλ ικανοτήτων. Στη συνέχεια, το σύστημα πραγματοποιεί ανάλυση αναντιστοιχιών, συγκρίνοντας τις δεξιότητες του χρήστη με τις απαιτήσεις επαγγελματών ή τομέων και αναδεικνύοντας τα κενά που χρειάζεται να καλυφθούν (Cedefop, 2020).

Με βάση αυτά τα δεδομένα, η εφαρμογή προτείνει ένα προσωποποιημένο μαθησιακό μονοπάτι: συγκεκριμένα μαθήματα, σεμινάρια ή ψηφιακές πλατφόρμες (όπως η Ψηφιακή Ακαδημία Πολιτών και τα MOOCs), που ανταποκρίνονται στους στόχους και το επίπεδο του χρήστη (Right, 2016). Παράλληλα, η πλατφόρμα ενσωματώνει δεδομένα σε πραγματικό χρόνο από πηγές όπως το EURES, το LinkedIn, το ESCO¹ και εθνικά μητρώα, χαρτογραφώντας τις τρέχουσες τάσεις ζήτησης επαγγελματών και δεξιοτήτων. Μέσα από διαδραστικούς χάρτες και οπτικοποιήσεις, αποτυπώνονται οι δεξιότητες με τη μεγαλύτερη ζήτηση ανά περιφέρεια, κλάδο ή επίπεδο εκπαίδευσης, προσφέροντας πολύτιμη πληροφόρηση σε φορείς χάραξης πολιτικής και οργανισμούς κατάρτισης (Georgoroulou, Krouska, Troussas et al., 2024).

Ένα ακόμη καινοτόμο στοιχείο είναι η δημιουργία ενός ηλεκτρονικού εκπαιδευτικού φακέλου [learning passport], όπου κάθε χρήστης συγκεντρώνει μικρο-πιστοποιήσεις, badges, πιστοποιητικά και ανατροφοδότηση. Το προφίλ αυτό λειτουργεί ως προσωπικός χάρτης μάθησης, εξελισσόμενο και επεκτάσιμο με την πάροδο του χρόνου (Troussas, Parakostas, Krouska et al., 2024).

Η εφαρμογή διαθέτει σειρά καινοτομικών χαρακτηριστικών (Georgoroulou, Krouska, Troussas et al., 2024): αλγορίθμους που μαθαίνουν και βελτιώνονται καθώς αυξάνεται ο αριθμός χρηστών, δυναμική προσαρμογή μαθησιακών προτάσεων ανάλογα με τις μεταβαλλόμενες ανάγκες (όπως αλλαγή καριέρας ή επαγγελματικού ρόλου), και φιλική διεπαφή προσβάσιμη σε εύλωτες ομάδες ή άτομα με περιορισμένη τεχνολογική εξοικείωση (Troussas, Parakostas, Krouska et al., 2024). Επιπλέον, προσφέρει τη δυνατότητα σε φορείς –όπως δήμους, ΚΕΔΙΒΙΜ ή κοινωνικούς εταίρους– να έχουν ανώνυμη πρόσβαση σε συγκεντρωτικά δεδομένα, διευκολύνοντας έτσι τον τεκμηριωμένο σχεδιασμό πολιτικών δεξιοτήτων (Poquet & De Laat, 2021).

Πέρα από τις λειτουργίες της, η εφαρμογή αποτελεί εργαλείο πολλαπλής χρήσης:

¹ European Commission - ESCO (European Skills, Competences, Qualifications and Occupations), <https://esco.ec.europa.eu>

- για πολίτες που επιδιώκουν να αναπτύξουν τις ικανότητές τους ή να βρουν κατάλληλα προγράμματα εκπαίδευσης
- για εργαζόμενους που σχεδιάζουν επανακατάρτιση ή αλλαγή σταδιοδρομίας
- για εκπαιδευτικούς παρόχους που μπορούν να σχεδιάζουν προγράμματα με βάση τις πραγματικές ανάγκες
- για φορείς πολιτικής που επιθυμούν να αποτυπώσουν την κατανομή δεξιοτήτων σε τομείς και περιφέρειες.

Τελικά, η εφαρμογή δεν είναι απλώς ένα τεχνικό εργαλείο· είναι ένα σύστημα προσαρμοστικής μάθησης που ενσαρκώνει το όραμα της μάθησης με επίκεντρο τον άνθρωπο. Μετατρέπει την τεχνητή νοημοσύνη σε δύναμη ενδυνάμωσης και όχι υποκατάστασης, ενισχύοντας την ικανότητα των ατόμων να προσαρμόζονται, να εξελίσσονται και να συμμετέχουν ενεργά στη νέα εποχή. Παράλληλα, λειτουργεί ως ψηφιακός αισθητήρας της αγοράς εργασίας, παρέχοντας πολύτιμα δεδομένα για τον σχεδιασμό πολιτικών πρόβλεψης, εκπαίδευσης και απασχόλησης – μια πραγματική γέφυρα μεταξύ γνώσης, καινοτομίας και κοινωνικής προόδου.

Συμπεράσματα

Η Ενότητα Εργασίας 18 της εμβληματικής δράσης JustReDI συνιστά ένα ολοκληρωμένο παράδειγμα συνδυασμού πολιτικής, τεχνολογίας και εκπαίδευσης. Μέσα από τη διαδοχική λογική των τεσσάρων δράσεων αναδεικνύεται ένα συνεκτικό οικοσύστημα ανάπτυξης δεξιοτήτων που ξεκινά από τη διάγνωση και φτάνει έως την εξατομικευμένη μάθηση. Η συμβολή της ενότητας στη συνολική στρατηγική του έργου είναι καθοριστική: εισάγει μεθοδολογίες πρόβλεψης αναγκών, μοντέλα προσωποποιημένης εκπαίδευσης και μηχανισμούς κοινωνικής ένταξης. Ενισχύει τον ρόλο του πολίτη ως ενεργού συνδιαμορφωτή της ψηφιακής και πράσινης μετάβασης και προσφέρει ένα υπόδειγμα για το πώς η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να υπηρετήσει την ανθρώπινη ανάπτυξη με όρους δημοκρατίας, συμμετοχής και βιωσιμότητας.

Βιβλιογραφία

- Bianchi, G., Pisiotis, U., & Cabrera Giraldez, M. (2022). *GreenComp The European sustainability competence framework*, EUR 30955 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg. Available at: doi:10.2760/13286, JRC128040
- Cedefop (2020). *Strengthening skills anticipation and matching in Greece: Labour*

- market diagnosis mechanism*. Publications Office of the European Union. Available at: <http://data.europa.eu/doi/10.2801/941618>
- ΕΟΠΠΕΠ (2024). «Συνεντεύξεις εμπειρογνομόνων Πακέτου Εργασίας 18, Έργο JustReDI» (ανεπίσημη πηγή εσωτερικής τεκμηρίωσης).
- Επιτροπή Ψηφιακής Διακυβέρνησης (2023). *Πλαίσιο Ψηφιακών Ικανοτήτων για τους Πολίτες, DIGCOMP*. Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης. Διαθέσιμο στη διεύθυνση: https://www.secdigital.gov.gr/wp-content/uploads/2023/06/DIGCOMP_1-18_5_23-fin.pdf
- Fisk, R.P., Gallan, A.S., Joubert, A.M., Beekhuyzen, J., Cheung, L. & Russell-Bennett, R. (2023). “Healing the Digital Divide with Digital Inclusion: Enabling Human Capabilities”, *Journal of Service Research*, 26(4): 542-559. Available at: <https://doi.org/10.1177/10946705221140148>
- Georgopoulou, M.S., Krouska, A., Troussas, C. & Sgouropoulou, C. (2024). “Redefining the Concept of Literacy: a DigCompEdu extension for Critical Engagement with AI tools”, *9th South-East Europe Design Automation, Computer Engineering, Computer Networks and Social Media Conference (SEEDA-CECNSM)*. Available at: doi: 10.1109/SEEDA-CECNSM63478.2024.00026
- Koundouri, P., Landis, C., Toli, E., Papanikolaou, K., Slamari, M., Epicoco, G., Hui, C., Arnold, R., & Moccia, S. (2023). *Twin Skills for the Twin Transition: Defining Green & Digital Skills and Jobs*. Available at: <https://ae4ria.org/wp-content/uploads/2023/12/white-paper-eu-digital-skills-gap-2023-2-1.pdf>
- Livingstone, S. (2023). “What’s the best we can expect of media literacy? From protectionism to human rights and flourishing”, *Media@LSE*. Available at: <http://eprints.lse.ac.uk/id/eprint/121214>
- Onestini, C. (2020). “European Training Foundation: Sector and Cross-Sector Cooperation”, in B. Panth & R. Maclean (eds), *Anticipating and Preparing for Emerging Skills and Jobs: Key Issues, Concerns, and Prospects*. Singapore: Springer Singapore.
- Poquet, O. & De Laat, M. (2021). “Developing capabilities: Lifelong learning in the age of AI”, *British Journal of Educational Technology*, 52(4): 1695-1708. Available at: <https://doi.org/10.1111/bjet.13123>
- Rawas, S. (2024). “ChatGPT: Empowering lifelong learning in the digital age of higher education”, *Education and Information Technologies*, 6: 6895-6908. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12114-8>
- Reddy, P., Chaudhary, K. & Hussein, S. (2023). “A digital literacy model to narrow the digital literacy skills gap”, *Heliyon*, 9(4). Available at: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14878>
- Right, O.G.S. (2016). *Assessing and Anticipating Changing Skill Needs*. Organisation for Economic Co-Operation and Development OECD: Paris, France.
- Sokol, V., Tkachuk, M., Godlevskiy, M., Bilova, M., & Studenikin, D. (2020). *An approach to ICT professionals’ skills assessment based on European e-Competence Framework*. Available at: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:226967928>
- Strousopoulos, P., Troussas, C., Papakostas, C., Krouska, A., Sgouropoulou, C. (2023). “Revolutionizing Agricultural Education with Virtual Reality and Gamification:

- A Novel Approach for Enhancing Knowledge Transfer and Skill Acquisition”, in: Kabassi, K., Mylonas, P., Caro, J. (eds), *Novel & Intelligent Digital Systems: Proceedings of the 3rd International Conference (NiDS 2023)*. NiDS 2023. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 784. Springer, Cham. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-031-44146-2_7
- Tinmaz, H., Fanea-Ivanovici, M. & Baber, H. (2023). “A snapshot of digital literacy”, *Library Hi Tech News*, 40(1): 20-23. Available at: <https://doi.org/10.1108/LHTN-12-2021-0095>
- Troussas, C., Papakostas, C., Krouska, A., Mylonas, P. & Sgouropoulou, C. (2024). “FASTER-AI: A Comprehensive Framework for Enhancing the Trustworthiness of Artificial Intelligence in Web Information Systems”, in *Proceedings of the 20th International Conference on Web Information Systems and Technologies (WEBIST 2024)*. Available at: DOI: 10.5220/0013061100003825
- van Laar, E., van Deursen, A.J.A.M., van Dijk, J.A.G.M., & de Haan, J. (2020). *Determinants of 21st-Century Skills and 21st-Century Digital Skills for Workers: A Systematic Literature Review*. SAGE Open, 10(1). Available at: <https://doi.org/10.1177/2158244019900176>
- Vuorikari, R., Jerzak, N., Karpinski, Z., Pokropek, A., & Tudek, J. (2022). *Measuring Digital Skills across the EU: Digital Skills Indicator 2.0*. Publications Office of the European Union. Available at: <https://dx.doi.org/10.2760/897803>
- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2023). «DigComp 2.2: Το ευρωπαϊκό πλαίσιο για την ψηφιακή ικανότητα των πολιτών», μτφρ. Γενική Γραμματεία Ψηφιακής Διακυβέρνησης. Διαθέσιμο στη διεύθυνση: <https://doi.org/10.2760/115376>

ΠΡΑΣΙΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΝΗΣΙΩΝ. ΠΟΙΟΣ, ΜΕ ΠΟΙΟΝ ΤΡΟΠΟ ΚΑΙ ΓΙΑ ΠΟΙΟΥΣ. Ο ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΤΟΠΙΚΩΝ ΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Ιωάννης Κ. Καλδέλλης, Αιμιλία Κονδύλη,
Παναγιώτης Κτενίδης, Δέσποινα Μπουλογιώργου*

Εισαγωγή

Ο νησιωτικός χώρος αποτελεί εξ ορισμού ένα ιδιαίτερο πεδίο ενεργειακής μετάβασης, λόγω της γεωγραφικής απομόνωσης, του μεγέθους, των ιδιαίτερων κοινωνικών και πολιτιστικών χαρακτηριστικών αλλά και της εθνικής σημασίας του στην περίπτωση της χώρας μας. Στο πλαίσιο της 5^{ης} Ενότητας Εργασίας (EE5) της εμβληματικής δράσης JustReDI, η μελέτη της ενεργειακής μετάβασης των ελληνικών νησιών αναδεικνύει τις προκλήσεις και τα εμπόδια κατά την εφαρμογή της πράσινης ενεργειακής πολιτικής σε τοπική κλίμακα, όπως και τον καθοριστικό ρόλο των τοπικών συνθηκών στην επιτυχή εφαρμογή μιας δίκαιης ενεργειακής πολιτικής. Για τον σκοπό αυτόν και προκειμένου να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα, αναλύονται πρώιμες προσπάθειες πράσινης ενεργειακής μετάβασης, ενώ παράλληλα αξιολογούνται οι νέες προτεινόμενες δράσεις με ορίζοντα το 2030 και μετέπειτα.

* Ο Ι. Κ. Καλδέλλης είναι Καθηγητής ΠαΔΑ. Η Α. Κονδύλη είναι Καθηγήτρια ΠαΔΑ. Ο Π. Κτενίδης είναι Ειδικός Ερευνητής και Ακαδημαϊκός Σύμβουλος ΠαΔΑ. Η Δ. Μπουλογιώργου είναι Υποψήφια Διδάκτωρ ΠαΔΑ.

Σε ό,τι αφορά την ηλεκτροπαραγωγή, το ελληνικό σύστημα αποτελείται από το διασυνδεδεμένο σύστημα της ηπειρωτικής χώρας [ΕΣΜΗΕ], στο οποίο συμπεριλαμβάνεται και ένας αριθμός διασυνδεδεμένων νησιών (Kaldellis & Zafirakis, 2007· Tzanes, Zafirakis, Makrogiannis et al., 2023), που βρίσκονται κοντά στην ηπειρωτική χώρα (π.χ. Ιόνια Νησιά, Σποράδες κ.ά.), ενώ πρόσφατα ολοκληρώθηκε και η διπλή διασύνδεση της Κρήτης (Χανιά-Πελοπόννησος, Ηράκλειο-Αττική). Το επόμενο χρονικό διάστημα ολοκληρώνεται και η διασύνδεση των Κυκλάδων (ΑΔΜΗΕ, χ.χ.), με μικρές εξαιρέσεις που αφορούν τις Δυτικές Κυκλάδες. Το σύστημα ηλεκτροπαραγωγής περιλαμβάνει και μια σειρά από μη διασυνδεδεμένα νησιωτικά [ΜΔΝ] ηλεκτρικά συστήματα [ΗΣ], στην παρούσα φάση 28, τα οποία περιλαμβάνουν αυτόνομα ή τοπικά συστήματα παραγωγής [ΑΣΠ/ΤΣΠ] με εγκατεστημένη ισχύ από εκατοντάδες MW (Ρόδος, μικροδίκτυο Κω-Καλύμνου, Λέσβος) έως ορισμένα kW (Αντικύθηρα, Αρκεσού, Αγαθονήσι, Γαύδος, κ.ά.) (Kaldellis & Zafirakis, 2007· Tzanes, Zafirakis, Makrogiannis et al., 2023). Σε αρκετές περιπτώσεις ορισμένα μικρά κατά κανόνα νησιά δεν διαθέτουν δικούς τους θερμικούς σταθμούς, οπότε βρίσκονται συνδεδεμένα με μεγαλύτερα νησιά, που διαθέτουν ΑΣΠ και συγκροτούν νησιωτικά μικροδίκτυα μέσης τάσης (π.χ. Ρόδος-Χάλκη, Σάμος-Φούρνοι-Θύμιανα) με χαρακτηριστικότερη περίπτωση το μικροδίκτυο Κω-Καλύμνου, το οποίο τροφοδοτεί τα μικρότερα νησιά Λέρος, Λειψοί, Γυαλί, Νίσυρος, Τήλος, Ψέριμος, Τέλενδος.

Η παρούσα ανάλυση επικεντρώνεται στην υποκατηγορία των μικρών ελληνικών νησιών με πληθυσμό μικρότερο των 3.500 μόνιμων κατοίκων και ιδιαίτερη έμφαση στα απομονωμένα μικρά μη διασυνδεδεμένα νησιά [μΜΔΝ] καθώς και στα μικρά νησιά [ΜΔΝ-Β] μέλη μη διασυνδεδεμένων με την ηπειρωτική χώρα μικροδικτύων. Η ανάλυση συμβαδίζει σε έναν βαθμό και με την ευρωπαϊκή πρωτοβουλία των GReco-Islands (Kaldellis & Ktenidis, 2023), που περιλαμβάνει σε πρώτη φάση ένα σύνολο 39 νησιών και συμπλεγμάτων μικρότερων νησιών με πληθυσμιακό κριτήριο επιλογής. Από τα 39 αυτά νησιά και συμπλέγματα δεν εξετάζονται στην παρούσα ανάλυση εκείνα τα οποία είναι συνδεδεμένα ήδη έστω και με έμμεσο τρόπο (μέσω διασυνδεδεμένων μεγαλύτερων νησιών) με το ΕΣΜΗΕ. Αντίθετα, περιλαμβάνονται επιπροσθέτως και τα μη διασυνδεδεμένα μικρά νησιά των Αντικυθήρων (περιφέρεια Αττικής) και της Γαύδου (περιφέρεια Κρήτης). Επιπλέον, για λόγους πληρότητας περιλαμβάνεται και το μικρό νησιωτικό συγκρότημα των Αρκεσών-Μαραθίου, το οποίο υπάγεται διοικητικά στον δήμο Πάτμου αλλά λειτουργεί δικό του ΤΣΠ και μονάδα αφαλάτωσης, καθώς και το ακριτικό νησί της Ψερίμου που υπάγεται διοικητικά στον δήμο Καλύμνου. Για το σύνολο των υπό μελέτη 28 μικρών νησιών παρατίθενται στον Πίνακα 1 τα επίσημα δεδομένα του μόνιμου πλη-

θυσμού, σύμφωνα με την τελευταία απογραφή της ΕΛΣΤΑΤ (2021),¹ ο οποίος δεν ξεπερνά συνολικά τα 25.000 άτομα. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε αρκετές

Πίνακας 1 Μικρά ελληνικά νησιά

Μικρό μη Διασυνδεδεμένο Νησί	Πληθυσμός (2021)	Ζήτηση Ηλεκτρικής Ενέργειας (MWh, 2024)
Αγαθονήσι	202	717
Άγιος Ευστράτιος	257	1031
Αμοργός	1961	11939
Ανάφη	293	1604
Αντικύθηρα	39	343
Αρκιοί-Μαράθι	44+5	470
Αστυπάλαια	1376	6574
Γαύδος	208	588
Δονούσα	213	1160
Ερείκουσα	447	875
Ηρωική Νήσος Κάσου (Κάρπαθος)	1223	2960
Θύμaina (Φούρνων)	142	398
Κύθνος	1568	11537
Λειψοί (Κως-Κάλυμνος)	778	3360
Μεγίστη	584	5149
Νίσυρος + Γυαλί (Κως-Κάλυμνος)	1048	7020
Οθωνοί	386	692
Οινούσες (Χίος)	911	2620
Πάτμος	3283	16868
Σέριφος	1241	9561
Σίφνος	2777	19112
Σύμη	2603	14965
Τέλενδος (Καλύμνου)	111	315
Τήλος (Κως-Κάλυμνος)	746	3560
Φούρνοι (Σάμος)	1343	3770
Χάλκη (Ρόδος)	475	1975
Ψαρά (Χίος)	420	1870
Ψέριμος	84	200

¹ <https://www.statistics.gr/en/statistics/pop> [πρόσβαση 22.10.2025].

περιπτώσεις, ιδιαίτερα στα πολύ μικρά νησιά, ο πραγματικά μόνιμος πληθυσμός –ιδιαίτερα τη χειμερινή περίοδο– είναι αρκετά μικρότερος, ενώ πολλαπλασιάζεται τη θερινή περίοδο, όπως προκύπτει και από τον μαθηματικό λόγο θερινής προς χειμερινή ενεργειακή κατανάλωση, καθώς και από την αντίστοιχη ετήσια μεταβολή της κατανάλωσης νερού.

Για την ενεργειακή μετάβαση των μικρών ελληνικών νησιών –σε αντίθεση με την άκριτη αντιγραφή πρακτικών από την ηπειρωτική χώρα και παραδειγμάτων του εξωτερικού–, η εφαρμογή καινοτομικών λύσεων στην κλίμακα ενός νησιού διευκολύνει την αναγνώριση και μελέτη της αλληλεπίδρασης που δημιουργείται κατά την εξέλιξη της τοπικής ενεργειακής μετάβασης μεταξύ της κοινωνίας, των επιμέρους επιπέδων διακυβέρνησης, του παραγωγικού δυναμικού και της ερευνητικής κοινότητας. Συνεπώς, η εμπειρία που συσσωρεύεται μπορεί σε αντίστροφη πορεία να αποτελέσει έναν ασφαλή οδηγό εφαρμογής ανάλογων αποτελεσματικών πολιτικών σε ευρύτερο γεωγραφικό επίπεδο.

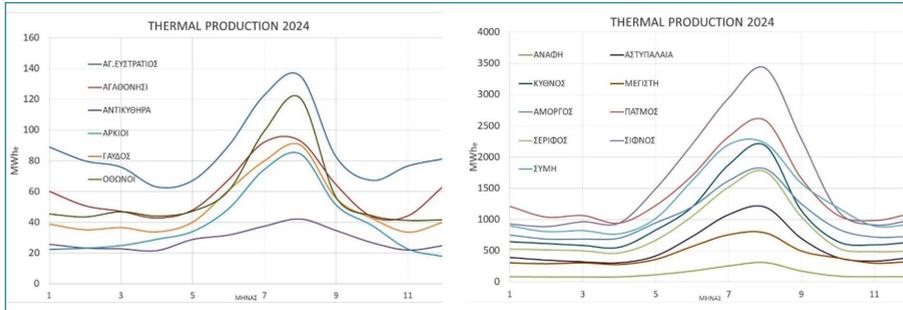
Στο πλαίσιο αυτό καθοριστικός είναι ο ρόλος της τοπικής αυτοδιοίκησης [ΤΑ], η οποία λειτουργεί ως θεσμικός συνδετικός κρίκος μεταξύ πολιτών, επιχειρήσεων και κρατικών φορέων. Οι δημοτικές αρχές αποτελούν τον φορέα υλοποίησης πολλών τοπικών δράσεων πράσινης μετάβασης, όπως έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας [ΑΠΕ], μονάδες αφαλάτωσης, εφαρμογές ηλεκτροκίνησης και προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας σε δημόσια κτίρια. Παράλληλα, οι δήμοι είναι συχνά φορείς ίδρυσης ή υποστήριξης ενεργειακών κοινοτήτων, προωθώντας τη συμμετοχή των κατοίκων και τη δίκαιη κατανομή των ωφελειών. Παραδείγματα όπως η Τήλος, η Χάλκη, η Νίσυρος και ο Άγιος Ευστράτιος καταδεικνύουν πως η ενεργή εμπλοκή της δημοτικής ηγεσίας μπορεί να λειτουργήσει ως καταλύτης για την επιτυχή και κοινωνικά αποδεκτή ενεργειακή μετάβαση των νησιών.

Διαθεσιμότητα ηλεκτρικής ενέργειας για τα μικρά ελληνικά νησιά

Δεδομένου ότι η διαθεσιμότητα ηλεκτρικής ενέργειας διευκολύνει τόσο τη λειτουργία των μονάδων αφαλάτωσης όσο και τις προοπτικές ηλεκτροκίνησης, ενώ αποτελεί και την κυριότερη διαθέσιμη στους καταναλωτές ενεργειακή πηγή για όλα τα ΜΔΝ (Πίνακας 1), είναι προφανής η σημασία συστηματικής εξέτασης του τομέα της ηλεκτρικής παραγωγής και ζήτησης.

Ένα από τα πλέον σημαντικά προβλήματα των μΜΔΝ είναι τα ασθενή αυτόνομα ηλεκτρικά δίκτυα που στηρίζονται σε μικρές κατά κανόνα μηχανές εσωτερικής καύσης [ΜΕΚ], με αποτέλεσμα το υπερβολικό κόστος παραγωγής,

την πλήρη εξάρτηση από εισαγωγές πετρελαίου ντίζελ και ανάλογες περιβαλλοντικές επιπτώσεις (ατμοσφαιρική ρύπανση, αέρια θερμοκηπίου, διαρροές πετρελαίου, ανάγκες ψύξης, θόρυβος κ.ά.).



Γράφημα 1. Μηνιαία θερμική ηλεκτροπαραγωγή επιλεγμένων μΜΔΝ

Επίσης, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η εποχική μεταβολή της παραγωγής (και συνεπώς και της κατανάλωσης) των ΑΣΠ/ΤΣΠ του Γραφήματος (1), καθώς καταγράφονται² λόγοι μέγιστης (θερινής) προς ελάχιστη (χειμερινή) μηνιαία παραγωγή μεταξύ του 1,95 (Αντικύθηρα) και του 4,87 (Δονούσα). Ειδικότερα, για τα νησιά με λόγο μεταξύ 2,0 και 3,0 η εποχική μεταβολή είναι αναμενόμενη δεδομένης της θερινής τουριστικής κίνησης. Αντίστοιχα, για τιμές μεταξύ 3,0 και 5,0 η καταγραφόμενη μεταβολή συνεπάγεται υπερβολική προσέλευση επισκεπτών σε σχέση με τον μόνιμο (χειμερινό) πληθυσμό, γεγονός που αμφισβητεί τη «φέρουσα ικανότητα» των νησιωτικών οικοσυστημάτων και υποδομών, ενώ επιβαρύνει σημαντικά και τη λειτουργία των αντίστοιχων ΑΣΠ/ΤΣΠ.

Ανάλογα προβλήματα εποχικότητας, υψηλού κόστους λειτουργίας, περιβαλλοντικής επιβάρυνσης και εξάρτησης από εισαγωγές υγρών καυσίμων εμφανίζουν και τα έντεκα μικρά ή μεσαία ΜΔΝ-Β, που συνδέονται με δίκτυα μέσης τάσης με μεγαλύτερα νησιά στα οποία λειτουργούν σχετικά μεγάλοι ΑΣΠ. Αναλυτικότερα, η υπό μελέτη δεύτερη κατηγορία μικρών ελληνικών ΜΔΝ-Β περιλαμβάνει τα νησιά Λειψοί, Νίσυρο, Τήλο, Τέλενδο και Ψέριμο που βρίσκονται συνδεδεμένα με το ΗΣ Κω-Καλύμνου, τη Χάλκη που συνδέεται ηλεκτρικά με τη Ρόδο, τα νησιά Φούρνοι και Θύμαινα που ανήκουν στο ΗΣ της Σάμου και τα νησιά Ψαρά και Οινούσες που συνδέονται ηλεκτρικά με το ΗΣ της Χίου. Τέλος, η Κάσος βρίσκεται διασυνδεδεμένη με το ΗΣ της Καρπάθου.

² <https://www.deddie.gr/el/ypiresies/mi-diasyndedemena-nisia/> [πρόσβαση 13.10.2025].

Τα νησιά αυτά στηρίζονται από τα ισχυρότερα ηλεκτρικά δίκτυα των αυτόνομων μΜΔΝ, γεγονός που σε έναν βαθμό εξασφαλίζει την επάρκεια ισχύος για την κάλυψη της ζήτησης, εφόσον η υποθαλάσσια διασύνδεση λειτουργεί σωστά. Από την άλλη πλευρά, η μικρή ζήτηση ισχύος των συγκεκριμένων ΜΔΝ δεν τα τοποθετεί σε υψηλή προτεραιότητα από τον διαχειριστή του κάθε μικροδικτύου, δεδομένου ότι, για παράδειγμα, η μέγιστη ζήτηση ισχύος 700 kW της Χάλκης δεν αντιπροσωπεύει ούτε το 0,3% της αντίστοιχης ζήτησης του δικτύου της Ρόδου. Ακόμα και η συνολική ζήτηση όλων των μικρών συνδεδεμένων νησιών του μικροδικτύου Κω-Καλύμνου αντιστοιχεί σε λιγότερο από 4% της συνολικής ζήτησης του συγκεκριμένου μικροδικτύου.

Αντίστοιχα, η ετήσια ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας όλων ΜΔΝ-Β, που ανήκουν σε νησιωτικά μικροδίκτυα, δεν διαφέρει ιδιαίτερα από τη ζήτηση αυτόνομων μΜΔΝ (Πίνακας 1), καθώς στις περισσότερες περιπτώσεις δεν ξεπερνά τις 3500 MWh_e, με εξαίρεση τη Νίσυρο, που και στην περίπτωση αυτή η πραγματική κατανάλωση του νησιού είναι στα επίπεδα των 4500 MWh_e, μιας και το υπόλοιπο αναλώνεται στις εξορμητικές δραστηριότητες του παρακείμενου νησιού (Γυαλί). Ειδική μνεία πρέπει να γίνει στα μικρά νησιά Ψέριμο, Τέλενδο και Θύμιανα, των οποίων η ετήσια κατανάλωση (~400 MWh_e) αντιστοιχεί με αυτή των Αντικυθήρων. Η μικρή κατανάλωση που αναφέρεται συμβαδίζει και με τον περιορισμένο μόνιμο πληθυσμό των νησιών αυτών καθώς και με τον μικρό αριθμό των ενεργών καταναλωτών.

Συμμετοχή των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή των μικρών νησιών

Το Αιγαίο πέλαγος, αλλά και το Ιόνιο σε μικρότερο βαθμό, χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερα ισχυρό αιολικό δυναμικό με μέσες ετήσιες ταχύτητες που προσεγγίζουν τα 10 m/s. Αντίστοιχα, ο ελλαδικός χώρος και ιδιαίτερα το κεντρικό και νότιο Αιγαίο δέχονται υψηλή ηλιακή ενέργεια με τιμές που κυμαίνονται σε οριζόντιο επίπεδο ανάμεσα στις 1500 και 1900 kWh/m². Το εξαιρετικό αιολικό και ηλιακό δυναμικό, καθώς και το αντίστοιχης ποιότητας γεωθερμικό δυναμικό σε ορισμένα νησιά του Αιγαίου δημιουργούν προϋποθέσεις για καθαρή και χαμηλού κόστους ενεργειακή παραγωγή από τοπικές ΑΠΕ. Ατυχώς και παρά αυτό το εξαιρετικό δυναμικό στη νησιωτική χώρα, θέματα δυναμικής ευστάθειας του δικτύου (Kaldellis, 2008), η έλλειψη κατάλληλων υποδομών, η έντονη εποχική μεταβολή της ζήτησης κυρίως λόγω αυξημένης τουριστικής κίνησης (Γράφημα 1), αλλά και η απουσία κατάλληλων συστημάτων αποθή-

κευσης και διαχείρισης της ζήτησης δεν έχουν επιτρέψει τη σημαντική αξιοποίηση των ΑΠΕ προς όφελος της τοπικής κοινωνίας.

Στα περισσότερα μικρά νησιά η εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς ΑΠΕ είναι μηδενική. Όπως προκύπτει από τα τελευταία δημοσιοποιημένα στοιχεία του ΔΕΔΔΗΕ³ στα πολύ μικρά νησιά (Αγαθονήσι, Ανάφη, Αντικύθηρα, Αρκιοί, Γαύδος, Δονούσα, Ερείκουσα και Οθωνοί) αναφέρεται μηδενική εγκατεστημένη αιολική και φωτοβολταϊκή ισχύς. Για το νησί του Αγίου Ευστρατίου έχει ήδη εγκατασταθεί και έχει ανακοινωθεί η δοκιμαστική λειτουργία ενός υπερ-διαστασιολογημένου υβριδικού σταθμού (έναρξη σχεδιασμού του έργου 2005) που περιλαμβάνει μια Α/Γ μεταβλητών στροφών 900 kW και ένα μικρό Φ/Β πάρκο 200 kW_p.

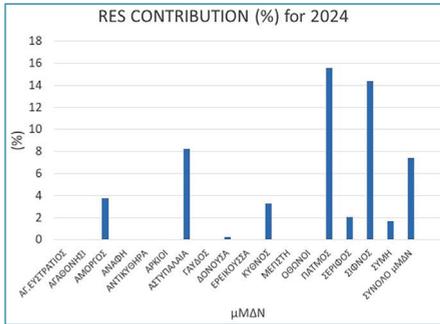
Αντίστοιχα, και στα μεγαλύτερα αυτόνομα μΜΔΝ η εγκατεστημένη αιολική ισχύς είναι μηδενική, με μόνη εξαίρεση τα νησιά Πάτμος (1,2 MW) και Σίφνος (1,2 MW) καθώς και τον παροπλισμένο σταθμό της Κύθνου (0,66 MW). Περιορισμένη είναι και η εγκατάσταση Φ/Β συστημάτων στα μεγαλύτερα μΜΔΝ, όπου η συνολική εγκατεστημένη Φ/Β ισχύς (περιλαμβανομένων και των Φ/Β στις στέγες) δεν ξεπερνά σε κανένα νησί τα 0,32 MW_p, καθώς σε μόλις επτά νησιά αναφέρονται αντίστοιχα μικρές Φ/Β εγκαταστάσεις.⁴

Ανακεφαλαιώνοντας, οι μονάδες ΑΠΕ στα μΜΔΝ έχουν συνολική εγκατεστημένη ισχύ 4,86 MW. Ειδικότερα, σε σύνολο εγκατεστημένης ισχύος 4,86 MW (τέλος 2024) το 63% (ή 3,06 MW) αφορά αιολικά πάρκα, το 31% (ή 1,49 MW) αφορά φωτοβολταϊκά και το 6% (ή 306 kW) αφορά φωτοβολταϊκά στις στέγες. Αντίστοιχα, η συμμετοχή των ΑΠΕ (αιολικά και Φ/Β) στην κάλυψη της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας στα μΜΔΝ είναι μικρή, αφήνοντας αναξιοποίητο το άφθονο δυναμικό που παρέχει η φύση. Για το 2024 η συνολική παραγωγή των εγκαταστάσεων αξιοποίησης των ΑΠΕ προσεγγίζει μόλις 8200 MWh, σε σύνολο 110800 MWh, δηλαδή μόλις το 7,4% της συνολικής κατανάλωσης. Μόνο τα νησιά Πάτμος και Σίφνος εμφανίζουν διψήφιο ποσοστό συμμετοχής ΑΠΕ, λόγω της λειτουργίας των δύο αιολικών πάρκων 1,2 MW, ένα ΑΠ στο κάθε νησί (Γράφημα 2).

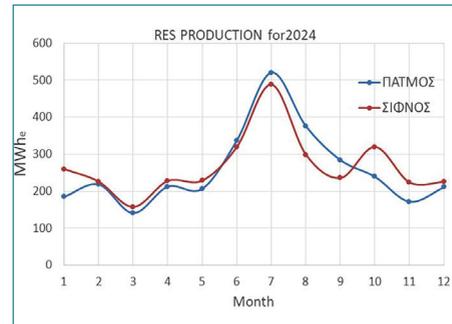
Στις περιπτώσεις των ΜΔΝ-Β η εγκατεστημένη ισχύς ΑΠΕ βρίσκεται κατά κανόνα στο μεγαλύτερο κεντρικό νησί του μικροδικτύου, με εξαίρεση των Ψαρών καθώς και την ανεμογεννήτρια των 800/900 kW που βρίσκεται στον υβριδικό σταθμό της Τήλου (Kaldellis, 2021). Μικρές Φ/Β εγκαταστάσεις υπάρχουν σε αρκετά από τα ΜΔΝ-Β, ξεκινώντας από τον σταθμό του 1 MW_p

³ Στο ίδιο.

⁴ Στο ίδιο.



Γράφημα 2. Συμμετοχή ΑΠΕ στην κάλυψη της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας για τα μΜΔΝ



Γράφημα 3. Μηνιαία παραγωγή των ΑΠΕ στην Πάτμο και στη Σίφνο

στη Χάλκη έως τον σταθμό των 160 kW_p στον υβριδικό σταθμό της Τήλου. Αντίθετα, δεν αναφέρονται Φ/Β εγκαταστάσεις στα τρία μικρότερα νησιά (Θύμαινα, Τέλενδος, Ψέριμος) της συγκεκριμένης κατηγορίας.

Ειδικότερα, για το μικροδίκτυο της Ρόδου, στο νησί της Χάλκης βρίσκεται εγκατεστημένο (υπό την ιδιοκτησία της τοπικής ενεργειακής κοινότητας Chalki-On) Φ/Β πάρκο 1MW_p, το οποίο ανταλλάσσει ηλεκτρική ενέργεια με το ΗΣ της Ρόδου μέσα από μια διαδικασία εικονικού συμψηφισμού [virtual metering] (Μπουλογιώργου, Καλδέλλης, Κοίλιαρη κ.ά., 2025), καλύπτοντας σημαντικό μέρος της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας του νησιού, που προσεγγίζει τις 2000 MWh_e ετησίως.

Αντίστοιχα, στο μικροδίκτυο Κω-Καλύμνου η εγκατεστημένη αιολική ισχύς των 15,2 MW εντοπίζεται στην Κω και στη Λέρο, ενώ μικρή ανεμογεννήτρια 800 kW ανήκει στον υβριδικό σταθμό της Τήλου. Ιδιαίτερη μνεία πρέπει να γίνει στον υβριδικό σταθμό της Τήλου, ο οποίος αποτελεί τον πρώτο σε λειτουργία (Σεπτέμβριος 2018) ελληνικό υβριδικό σταθμό με αξιοποίηση της παραγωγής μιας ανεμογεννήτριας 800/900 kW, μιας φωτοβολταϊκής εγκατάστασης 160 kW_p και μπαταριών NaNiCl₂ χωρητικότητας 2.88 MWh_e (Kaldellis & Zafirakis, 2020). Ο συγκεκριμένος σταθμός έχει την ικανότητα να παράγει περισσότερες από 2000 MWh_e και να καλύπτει περίπου το 70% των ετήσιων αναγκών της Τήλου, ενώ έχει δεσμευθεί να παρέχει εγγυημένη ισχύ 400 kW στο κεντρικό ΗΣ της Κω-Καλύμνου τις ώρες αιχμής. Η αξιόπιστη (αν και όχι βέλτιστη ενεργειακά) λειτουργία του συγκεκριμένου ΥΒΣ επί τουλάχιστον έξι χρόνια αποτελεί ένα σαφώς επιτυχημένο παράδειγμα αξιοποίησης των ΑΠΕ για το σύνολο των ΜΔΝ της χώρας, επιτυγχάνοντας σημαντικό βαθμό διείσδυσης (Kaldellis, 2021).

Τέλος, και στα υπόλοιπα μικροδίκτυα η εγκατεστημένη αιολική ισχύς και η συντριπτική πλειονότητα των Φ/Β σταθμών βρίσκεται εγκατεστημένη στα μεγάλα νησιά (Χίος, Σάμος και Κάρπαθος) των μικροδικτύων. Εξαιρέση αποτελεί το ΑΠ (1,8 = 2 x 0,9 MW) στο νησί των Ψαρών.

Ολοκληρώνοντας την ενεργειακή ανάλυση των ΜΔΝ-Β είναι ενδιαφέρον να επισημανθεί, ότι σε αντίθεση με τα μΜΔΝ, τα υπό μελέτη νησιωτικά μικροδίκτυα εμφανίζουν αξιόλογη συμμετοχή των ΑΠΕ που κυμαίνεται μεταξύ 13% και 23%. Να διευκρινιστεί, όμως, ότι το αξιόλογο αυτό ποσοστό συμβολής των ΑΠΕ οφείλεται σχεδόν αποκλειστικά στις εγκαταστάσεις στα κεντρικά νησιά του κάθε μικροδικτύου, ενώ η συμβολή των υπό εξέταση ΜΔΝ-Β είναι ελάχιστη σε σχέση με τη συνολική κατανάλωση των μικροδικτύων. Φυσικά, όπως θα προταθεί και στη συνέχεια, η συμμετοχή των ΑΠΕ και στην παρούσα περίπτωση μπορεί υπό προϋποθέσεις να προσεγγίσει ή και να υπερβεί το 70%, όπως για παράδειγμα προέβλεπε ο σχεδιασμός για την Τήλο (Kaldellis & Zafirakis, 2020), εφόσον υλοποιηθούν παράλληλα και κατάλληλα έργα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας και διαχείρισης ηλεκτρικής ζήτησης.

Ένα θετικό χαρακτηριστικό της παραγωγής των σταθμών ΑΠΕ είναι ότι η παραγωγή τους μεγιστοποιείται τους θερινούς μήνες, περίοδο που μεγιστοποιείται και η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας, λόγω αύξησης του πληθυσμού με την άφιξη των επισκεπτών στα ΜΔΝ. Ενδεικτικά στο Γράφημα 3 παρουσιάζεται α) η αντίστοιχη παραγωγή ΑΠΕ για την Πάτμο και Σίφνο, όπου αναφέρεται η παρουσία αιολικών και Φ/Β σταθμών, και β) επαληθεύεται η μεγιστοποίηση της ηλεκτροπαραγωγής των σταθμών ΑΠΕ κατά τη θερινή περίοδο, συνυπολογίζοντας πέραν της αυξημένης ηλιακής ακτινοβολίας και την περίοδο των μελτεμιών στο Αιγαίο.

Τα κυριότερα προβλήματα των μικρών νησιών

Το σύνολο των ΜΔΝ που αναλύονται στην παρούσα εργασία εμφανίζει σοβαρά προβλήματα, τα οποία εάν δεν αντιμετωπισθούν εγκαίρως και καταλλήλως θα οδηγήσουν είτε στη σταδιακή μείωση του πληθυσμού (στα περισσότερα μΜΔΝ απειλούνται να κλείσουν ή έχουν κλείσει ακόμα και τα δημοτικά σχολεία) είτε στην αλλοίωση των δημογραφικών και πολιτιστικών τους χαρακτηριστικών, δεδομένου ότι οι παραδοσιακές οικονομικές δραστηριότητες περιορίζονται σταδιακά και μόνο κατά τη χειμερινή περίοδο, καθώς τη θερινή περίοδο το ανθρώπινο δυναμικό επικεντρώνεται σε μεγάλο βαθμό στις τουριστικές υπηρεσίες. Ειδικότερα, τα μικρότερα νησιά της κατηγορίας (Αντικύθηρα, Αρκιοί, Αγαθονήσι, Θύμαινα, Τέλενδος και Ψέριμος) αντιμετωπίζουν πλήρη εγκατά-

λειψη με δραματική μείωση του μόνιμου πληθυσμού τον χειμώνα. Παράλληλα, η τουριστική βιομηχανία αναπτύσσεται άναρχα και «υπερβολικά», αγνοώντας τη φέρουσα ικανότητα των νησιών, παραβλέποντας την έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης. Επιπλέον, από τις προφανείς δυσμενείς επιπτώσεις λόγω της εποχικής ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας/ισχύος (Γράφημα 1), ανάλογες επιπτώσεις καταγράφονται εξαιτίας της εποχικής ζήτησης νερού (Kaldellis, Kavadias & Kondili, 2004). Οι έντονες μεταβολές του πληθυσμού στη διάρκεια του έτους προκαλούν ανάλογα σημαντικά προβλήματα και στη διαχείριση υγρών και στερεών αποβλήτων, αλλά και στον τομέα των μετακινήσεων και της διατροφής-διαμονής.

Στην προσπάθεια των ερευνητών να καταγράψουν τα βασικά προβλήματα των ΜΔΝ είναι αδύνατο να μη αναφερθούν τα ακόλουθα:

1. Έλλειψη μόνιμου ιατρικού και εκπαιδευτικού προσωπικού καθώς και των αντίστοιχων ιατρικών και εκπαιδευτικών υποδομών.
2. Περιορισμένη θαλάσσια επικοινωνία με μεγαλύτερα νησιά ή/και με την ηπειρωτική χώρα, ιδιαίτερα τον χειμώνα, ενώ για αντιμετώπιση των έκτακτων περιστατικών όλα σχεδόν τα ΜΔΝ αρκούνται στην ύπαρξη ελικοδρομίου.
3. Προβληματικό σύστημα ηλεκτροπαραγωγής, που βασίζεται στη λειτουργία μικρών θερμικών μονάδων ΜΕΚ, που καταναλώνουν πετρέλαιο ντίζελ, με ανάλογες περιβαλλοντικές και μακροοικονομικές επιπτώσεις, ενώ το μέσο μεταβλητό κόστος ηλεκτροπαραγωγής⁵ υπερβαίνει τα 400 €/MWh_e. Σε ορισμένες μάλιστα περιπτώσεις το συνολικό κόστος υπερβαίνει ακόμα και τα 1100 €/MWh_e.
4. Ασθενή ηλεκτρικά δίκτυα, τα οποία εμφανίζουν συχνά μερικές ή ολικές διακοπές για αρκετές ώρες, παρέχουν ηλεκτρική ενέργεια με μέτριας ποιότητας λειτουργικά χαρακτηριστικά (αυξομειώσεις συχνότητας και τάσης), ενώ διαθέτουν και μικρή δυναμική ευστάθεια. Επιπλέον, τα ΜΔΝ-Β μέλη νησιωτικών μικροδικτύων εξαρτώνται από την ομαλή λειτουργία υποθαλάσσιων συνδέσεων ΜΤ/ΧΤ, οι οποίες είναι ευάλωτες τόσο σε καιρικές συνθήκες όσο και σε «ατυχήματα». Τα παραπάνω χαρακτηριστικά και η πλήρης απουσία συστημάτων αποθήκευσης και διαχείρισης ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας πρακτικά περιορίζουν ή και μηδενίζουν (Καλδέλλης, Κονδύλη, Μπουλογιώργου κ.ά., 2025) τη δυνατότητα αξιοποίησης του υψηλού διαθέσιμου δυναμικού ΑΠΕ.

⁵ Στο ίδιο.

5. Εξάντληση των υδάτινων αποθεμάτων των μΜΔΝ και ΜΔΝ-Β, που επιβαρύνεται και με τις διαδοχικές περιόδους ξηρασίας. Σχεδόν στο σύνολο των ΜΔΝ λειτουργούν (ή έχει δρομολογηθεί η προμήθεια) μονάδες αφαλάτωσης επιβαρύνοντας ακόμα περισσότερο το ηλεκτρικό δίκτυο τις περιόδους μέγιστης θερινής ζήτησης. Τα προβλήματα εξάντλησης των εγχώριων υδάτινων αποθεμάτων επιβαρύνονται ακόμα περισσότερο και από την κακή κατάσταση των δικτύων μεταφοράς του νερού, υπεύθυνη για απώλειες έως και 40% του διαθέσιμου-διακινούμενου νερού.
6. Ελλειμματική τροφοδοσία για την κάλυψη αναγκών, εκτός της ηλεκτροδότησης, με υγρά καύσιμα και η ανεπαρκής τεχνική υποστήριξη των διαθέσιμων μέσων μεταφοράς. Όπως είναι λογικό, στα ΜΔΝ λειτουργούν αρνητικές οικονομίες κλίμακας και συχνά υφίσταται μονοπωλιακή αγορά, οπότε το αντίστοιχο κόστος υγρών καυσίμων (και λόγω της προβληματικής εφοδιαστικής αλυσίδας) είναι ιδιαίτερα υψηλό.
7. Περιορισμένη πολιτιστική δραστηριότητα, με μικρή εξαίρεση τη θερινή περίοδο, σε συνδυασμό με δυσκολίες στην επικοινωνία λόγω προβλημάτων των τηλεπικοινωνιακών δικτύων και από παρεμβολές τηλεπικοινωνιακών δικτύων από γειτονικές χώρες.
8. Εγκατάλειψη των παραδοσιακών δραστηριοτήτων του πρωτογενούς τομέα και η μονοκαλλιέργεια των τουριστικών υπηρεσιών, καθώς στο σύνολο σχεδόν των ΜΔΝ οι περιορισμένες διαθέσιμες εκτάσεις και το λιγοστό νερό απορροφώνται συνεχώς από τον τουριστικό τομέα.
9. Απουσία εξειδικευμένου προσωπικού, το οποίο να μπορεί να προωθήσει αναπτυξιακές δραστηριότητες σε επίπεδο ΜΔΝ, με αποτέλεσμα να μην υποστηρίζεται η υποβολή τεκμηριωμένων προτάσεων χρηματοδότησης για την επίλυση των τοπικών προβλημάτων υποδομής αλλά ούτε και η επιτυχής υλοποίηση εγκεκριμένων έργων.
10. Έλλειψη πρόσβασης στο σύστημα λήψης αποφάσεων σε επίπεδο δήμου και περιφέρειας σε συνδυασμό με το περιορισμένο πολιτικό ενδιαφέρον.
11. Έλλειψη μόνιμων θέσεων εργασίας κατά τη διάρκεια ολόκληρου του έτους ως αποτέλεσμα της μονομερούς τουριστικής ανάπτυξης με αποτέλεσμα περιορισμένο αριθμό μόνιμων κατοίκων νεαρής ηλικίας, που θα δημιουργούσαν άλλες προοπτικές βιώσιμης ανάπτυξης.

Ανακεφαλαιώνοντας, η επιχειρούμενη πράσινη ενεργειακή μετάβαση των ελληνικών ΜΔΝ οφείλει να συμβάλει στην αποτελεσματική αντιμετώπιση των προαναφερόμενων προβλημάτων, ώστε να δικαιολογήσει τον δίκαιο και βιώσιμο χαρακτήρα της.

Προτάσεις αντιμετώπισης των προβλημάτων των μικρών νησιών

Για τον αποτελεσματικό σχεδιασμό δράσεων υλοποίησης μιας δίκαιης και αποτελεσματικής ενεργειακής μετάβασης των ΜΔΝ θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τόσο οι ιδιαιτερότητες των επιμέρους νησιών, όσο και η εθνική στρατηγική για την ενεργειακή μετάβαση των μικρών νησιών. Στην παρούσα φάση η ενεργειακή μετάβαση των ΜΔΝ πρέπει να συμπεριλαμβάνει τον σχεδιασμό της ηλεκτρικής διασύνδεσης των νησιών και να βασίζεται στη λελογισμένη και αναλογική αξιοποίηση των εγχώριων ΑΠΕ σε συνδυασμό με συστήματα αποθήκευσης ενέργειας. Επιπλέον, να ενθαρρύνει την παράλληλη απανθρακοποίηση των υπολοίπων κλάδων της οικονομίας, όπως οι μεταφορές, ο κτιριακός τομέας, το σύστημα παροχής νερού, η τουριστική βιομηχανία αλλά και η πρωτογενής παραγωγή.

Στο πλαίσιο αυτό, σημαντική παράμετρος που θα συμβάλει στην επιτυχή υλοποίηση της δίκαιης ενεργειακής μετάβασης είναι η αξιοποίηση του θεσμού των ενεργειακών κοινοτήτων (Καλδέλλης, Κτενίδης, Ανδριανοπούλου κ.ά., 2025) για την υλοποίηση των απαραίτητων έργων σε όλο το φάσμα της ενεργειακής μετάβασης (Μπουλογιώργου, Καλδέλλης, Κτενίδης κ.ά., 2025) και την αντιμετώπιση της ενεργειακής ένδειας με τρόπο που θα επιτρέψει πραγματικά στις τοπικές κοινωνίες να έχουν ενεργό ρόλο στον ενεργειακό μετασχηματισμό των νησιών. Συνεπώς, για την υλοποίηση της δίκαιης και πράσινης ενεργειακής μετάβασης των ΜΔΝ, βασιζόμενοι και στις αναλύσεις των Μπουλογιώργου, Καλδέλλης, Κοΐλιαρη κ.ά. (2025), Καλδέλλης, Κονδύλη, Μπουλογιώργου κ.ά. (2025) και Μπουλογιώργου, Καλδέλλης, Κτενίδης κ.ά. (2025) προτείνονται οι εξής δράσεις:

1. Μείωση της ενεργειακής σπατάλης στους τομείς του δημόσιου και δημοτικού τομέα, ιδιαίτερα στα ιδιόκτητα δημόσια/δημοτικά κτήρια αλλά και σε κοινωφελείς υπηρεσίες.
2. Παροχή κινήτρων για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης (κυρίως σε τομείς ψύξης-θέρμανσης) και αναβάθμισης της ενεργειακής κλάσης τουριστικών καταλυμάτων και κατοικιών.
3. Ενθάρρυνση της εγκατάστασης μεμονωμένων ή και κεντρικών ηλιακών θερμικών συστημάτων για την κάλυψη αναγκών σε ζεστό νερό, αλλά και πιθανή συμβολή στην κάλυψη αναγκών θέρμανσης.
4. Αξιοποίηση των δυνατοτήτων γεωθερμίας χαμηλής ή μέσης ενθαλπίας, αλλά και διαθέσιμης βιομάζας, για την κάλυψη θερμικών ή ψυκτικών φορτίων.

5. Ενθάρρυνση της εγκατάστασης μικρών Φ/Β συστημάτων στις οροφές κτιρίων, εφόσον δεν αλλοιώνεται η αισθητική φυσιογνωμία των χώρων εφαρμογής.
6. Για τα μικρότερα ΜΔΝ προτείνεται η εγκατάσταση περιορισμένων διαστάσεων Φ/Β σταθμών με αξιοποίηση τεχνολογιών υψηλής απόδοσης για την κάλυψη σημαντικού μέρους των αναγκών ηλεκτροπαραγωγής (Kaldellis, Zafirakis, Kavadias, Kondili, 2011· Bratitsis & Kaldellis, 2024). Στα περισσότερα μΜΔΝ η εγκατάσταση έστω και μικρών διαθέσιμων εμπορικών ανεμογεννητριών είναι προβληματική λόγω περιορισμένων υποδομών, ενώ και η αναμενόμενη ενεργειακή παραγωγή υπερκαλύπτει τις ετήσιες ανάγκες τους.
7. Για τα μεγαλύτερα ΜΔΝ η εγκατάσταση (ή η προσθήκη) μικρού αριθμού μικρών εμπορικών μηχανών (Καλδέλλης, Σιάτρας & Κορωνάκης, 1992) είναι αρκετή για την κάλυψη των τοπικών αναγκών, εφόσον βέβαια υπάρξει κατάλληλη ενίσχυση των τοπικών δικτύων και προσθήκη αντίστοιχων συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας. Η απαιτούμενη προς εγκατάσταση αιολική ισχύς μπορεί να μειωθεί σημαντικά εφόσον συνδυασθεί με ανάλογη ισχύ φωτοβολταϊκών, ενώ η λειτουργία υβριδικών σταθμών ΑΠΕ εξομαλύνει σημαντικά τη συνολική ηλεκτρική παραγωγή (Kaldellis, 2010).
8. Δημιουργία κατάλληλων μονάδων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας (πιθανόν και αποθήκευσης θερμότητας για θερμικά ηλιακά ή γεωθερμικά συστήματα), που να συνάδουν με τα τοπικά χαρακτηριστικά των ΜΔΝ. Ειδικότερα, στα μικρότερα συστήματα η αξιοποίηση της τεχνολογίας των ηλεκτρικών συσσωρευτών (μπαταρίες) είναι μέχρι σήμερα τεχνολογικός μονόδρομος (Kaldellis, Zafirakis & Kavadias, 2009), ενώ στα μεγαλύτερα από τα ΜΔΝ, εκτός των ηλεκτρικών συσσωρευτών, μπορεί να διερευνηθεί και η τεχνολογία της αντλησιοταμίευσης (Kapsali, Anagnostopoulos & Kaldellis, 2012), εφόσον η υφιστάμενη τοπογραφία ευνοεί ανάλογες λύσεις (π.χ. Σύμη, Σίφνος, Μεγίστη κ.ά.).
9. Ενίσχυση των τοπικών δικτύων μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, με την εγκατάσταση σύγχρονου τηλεχειριζόμενου εξοπλισμού, ενίσχυση και ανανέωση των υφιστάμενων μετασχηματιστών τάσεως και εγκατάσταση έξυπνων μετρητών. Αντίστοιχα, για την απορρόφηση σημαντικών ποσοτήτων ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ απαιτείται εκ βάθρων εκσυγχρονισμός των τοπικών δικτύων μέσης και χαμηλής τάσης.
10. Ενίσχυση και ενημέρωση του προσωπικού της τοπικής αυτοδιοίκησης για τα θέματα της ενεργειακής μετάβασης, των αρχών της εξοικονόμησης ενέργειας και των πλεονεκτημάτων αξιοποίησης των ΑΠΕ σε τοπικό

επίπεδο. Παράλληλα, διαρκής επικοινωνία και ενημέρωση των πολιτών και ιδιαίτερα των μαθητών και των νέων δημοτών, ώστε να συμμετέχουν ενεργά στις επιμέρους δράσεις της ενεργειακής μετάβασης. Επίσης, έμφαση πρέπει να δοθεί στην επιμόρφωση του τοπικού τεχνικού προσωπικού στις ιδιαιτερότητες αλλά και στις ευκαιρίες που συνοδεύουν την πράσινη ενεργειακή μετάβαση, ώστε να στηρίξει μεσο-μακροπρόθεσμα τις αντίστοιχες δράσεις, ενισχύοντας την τοπική οικονομία και την τεχνολογική αυτάρκεια.

11. Ενθάρρυνση δημιουργίας ενεργειακών κοινοτήτων με σκοπό την ενεργό συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας και τη μεταφορά της γνώσης στην παραγωγή, τη διάθεση, την ορθολογική χρήση και την εξοικονόμηση της ενέργειας.

Ο εξορθολογισμός και η εξοικονόμηση στον τομέα κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και η προσεκτική προσθήκη περιορισμένου μεγέθους μονάδων ΑΠΕ σε συνεργασία με κατάλληλα συστήματα αποθήκευσης και διαχείρισης ενέργειας, ανακουφίζουν και περιορίζουν σημαντικά την αναποτελεσματική λειτουργία των ΑΣΠ/ΤΣΠ καθιστώντας την πράσινη ενέργεια κύριο τροφοδότη της τοπικής οικονομίας (σε ποσοστό τουλάχιστον 70% έως 80%) και αφήνοντας τις πετρελαϊκές μονάδες σε πρώτη φάση να καλύπτουν ειδικές καταστάσεις ισορροπίας ζήτησης-παραγωγής, έως τη σταδιακή πλήρη απόσυρσή τους, όταν οι τεχνολογικές και οικονομικές συνθήκες ωριμάσουν πλήρως.

Οι παραπάνω προτάσεις πράσινης ενεργειακής μετάβασης συμβάλλουν παράλληλα και στην ολοκληρωμένη αναβάθμιση της ποιότητας ζωής των τοπικών κοινωνιών, μειώνοντας ταυτόχρονα και το αντίστοιχο περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Ειδικότερα, η διαθεσιμότητα καθαρής πράσινης ενέργειας συμβάλλει καθοριστικά στην ενθάρρυνση της ηλεκτροκίνησης (Kaldellis, Spyropoulos & Christopoulos, 2019), ενώ παράλληλα ένας ικανοποιητικός αριθμός ηλεκτρικών οχημάτων τα οποία φορτίζονται με καθαρή ενέργεια, μπορεί να συμβάλει στην καλύτερη διαχείριση της παραγωγής των ΑΠΕ μέσα από την τεχνολογία V2G. Επίσης, σε περιπτώσεις σημαντικής διαθεσιμότητας παραγωγής από ΑΠΕ, μπορούν να καλυφθούν οι ενεργειακές ανάγκες και μικρών ή μεσαίων σκαφών, που καλύπτουν μικρές σχετικά αποστάσεις.

Σημαντική αναμένεται και η συνεισφορά της ηλεκτροπαραγωγής από ΑΠΕ στην κάλυψη των αναγκών αφαλάτωσης στα ΜΔΝ (Kaldellis, Koroneos, Kondili et al., 2024), δεδομένου ότι η ζήτηση νερού μεγιστοποιείται τους θερινούς μήνες, λόγω του τουρισμού, ταυτόχρονα με την αυξημένη παραγωγή των ΑΠΕ. Τέλος, η διαθεσιμότητα καθαρής ηλεκτρικής ενέργειας συνεισφέρει στην κάλυψη της κατανάλωσης αντλιοστασίων αλλά και βοηθητικού εξοπλισμού για μεταφορά του νερού μέσω των διαθέσιμων δικτύων.

Οι προτεινόμενες δράσεις, εφόσον αποφευχθούν οι υπερβολές, είναι και οικονομικά βιώσιμες και ανταγωνιστικές, ενώ είναι απολύτως ελκυστικές σε περίπτωση χρηματοδότησης από ευρωπαϊκές ή/και εθνικές πηγές.

Χρηματοδότηση-χρηματοδοτικό πλαίσιο ενεργειακής μετάβασης στα ΜΔΝ

Η προσπάθεια ενεργειακής μετάβασης των ΜΔΝ περιλαμβάνεται εδώ και αρκετά χρόνια στον ευρωπαϊκό σχεδιασμό για μια δίκαιη ενεργειακή μετάβαση. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η ευρωπαϊκή πρωτοβουλία GR-eco Islands (Kaldellis & Ktenidis, 2023), η οποία αφορά τον μετασχηματισμό-εκσυγχρονισμό του παραγωγικού μοντέλου με αφετηρία την ενεργειακή μετάβαση και τις αλλαγές που αυτή επιφέρει στις τοπικές οικονομίες και απευθύνεται σε 39 μικρά ελληνικά νησιά με πληθυσμό από 100 έως 3500 κατοίκους. Η πρωτοβουλία χρηματοδοτείται κυρίως από το τομεακό πρόγραμμα του υπουργείου Περιβάλλοντος «Περιβάλλον και Κλιματική Αλλαγή» [ΠΕΚΑ], με προϋπολογισμό 100 εκατ. €, και συμπληρωματικά από το πρόγραμμα Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης με περίπου 55 εκατ. €, όπως και από τη συμμετοχή των οικείων περιφερειακών επιχειρησιακών προγραμμάτων με δράσεις που θα συμπεριληφθούν στην πρωτοβουλία.

Αντίστοιχα, σημαντική μελλοντική πηγή χρηματοδότησης αποτελεί το Ταμείο Απανθρακοποίησης των Νησιών με διαθέσιμους πόρους που εκτιμώνται στο επίπεδο των 1,6 δις € και αναμένεται να ενεργοποιήσουν επενδύσεις περίπου 3,8 δις € έως το 2032. Συνοπτικά το συγκεκριμένο χρηματοδοτικό πλαίσιο περιλαμβάνει νέες εγκαταστάσεις ΑΠΕ, διασυνδέσεις των νησιών και εγκαταστάσεις για την αύξηση της διείσδυσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η διαχείριση του Ταμείου προβλέπεται να γίνεται από το υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, ενώ η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων θα αξιολογεί την πρόοδο, αλλά και τα κοινωνικοοικονομικά οφέλη των υπό ένταξη έργων διενεργώντας τις αντίστοιχες εκταμιεύσεις.

Σημαντική επίσης πηγή χρηματοδότησης αποτελεί το Ταμείο Δίκαιης Μετάβασης το οποίο αποσκοπεί στη στήριξη των ατόμων, των οικονομιών και του περιβάλλοντος των περιοχών που αντιμετωπίζουν σοβαρές κοινωνικοοικονομικές προκλήσεις λόγω της μετάβασης σε μια κλιματικά ουδέτερη Ε.Ε. Το συγκεκριμένο Ταμείο είναι ένα νέο μέσο της πολιτικής συνοχής 2021-2027, αποτελεί τον πρώτο πυλώνα του μηχανισμού Δίκαιης Αναπτυξιακής Μετάβασης στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας και αποσκοπεί στην επίτευξη της κλιματικής ουδετερότητας της Ε.Ε. έως το 2050. Οι επενδύσεις

περιλαμβάνουν το σύνολο των δράσεων της ενεργειακής μετάβασης με έναν προϋπολογισμό 10,8 δις € για την περίοδο 2021-2027. Τέλος, μεμονωμένες χρηματοδοτήσεις των ελληνικών νησιών προέρχονται και από χρηματοδοτήσεις προγραμμάτων καινοτομίας για τα νησιά, στο πλαίσιο του Horizon 2020 και των διαδόχων του, όπως για παράδειγμα το πρόγραμμα Tilos-Horizon 2020.

Συνοψίζοντας, η χρηματοδότηση των μικρών ΜΔΝ της χώρας μας προβλέπεται από σειρά ευρωπαϊκών και εθνικών πόρων, γεγονός όμως που δεν εγγυάται τη συμπληρωματικότητα και τη συμβατότητα των χρηματοδοτήσεων καθώς και τη δυνατότητα των τοπικών κοινωνιών να επωφεληθούν από αυτές με σεβασμό πρωτίστως στις ανάγκες βιωσιμότητας του τόπου τους. Για τον σκοπό αυτό είναι απαραίτητος ένας αυστηρός κεντρικός συντονισμός [top-down], σε συνδυασμό με τη συμμετοχή των τοπικών κοινωνιών στον σχεδιασμό της νησιωτικής ενεργειακής πολιτικής [bottom-up], ώστε να χρηματοδοτούνται συνολικά και διαδοχικά τα απαραίτητα έργα πράσινης μετάβασης, κάτι που επί του παρόντος δεν φαίνεται να υλοποιείται.

Συμπεράσματα

Τα μικρά απομακρυσμένα από την ηπειρωτική χώρα ελληνικά νησιά, είτε είναι ενεργειακά αυτόνομα είτε συνδέονται με μεγαλύτερα νησιά σχηματίζοντας νησιωτικά μικροδίκτυα, αποτελούν τις πιο ευάλωτες περιοχές της χώρας μας. Σε λίγο καλύτερη κατάσταση βρίσκονται τα ελληνικά νησιά που είτε άμεσα είτε έμμεσα μέσω μεγαλύτερων νησιών συνδέονται με το ηλεκτρικό σύστημα της ηπειρωτικής Ελλάδας [ΕΣΜΗΕ]. Τα μικρά απομακρυσμένα ελληνικά νησιά αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα που αφορούν την επάρκεια και την ποιότητα του ενεργειακού τους σχεδιασμού, την ανεπάρκεια υδάτινων πόρων, την έλλειψη επαρκούς ιατρικής και εκπαιδευτικής υποδομής, την προβληματική επικοινωνία, την έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού αλλά και τη σταδιακή εγκατάλειψη του παραδοσιακού παραγωγικού μοντέλου και την πλήρη εξάρτηση από τον θερινό υπερβολικό τουρισμό.

Από ενεργειακή σκοπιά σοβαρά προβλήματα προκαλεί η μεγάλη διακύμανση σε μεγέθη όπως η ετήσια παραγωγή/κατανάλωση ενέργειας και η αιχμή ζήτησης. Στην ίδια κατεύθυνση, η υφιστάμενη διείσδυση ΑΠΕ στα νησιά αυτά, τα διαθέσιμα περιθώρια ανανεώσιμων πηγών ενέργειας καθώς και η φέρουσα ικανότητα των νησιών να τις φιλοξενήσουν είναι σημαντικές παράμετροι που πρέπει επίσης να ληφθούν υπόψη. Μια ακόμα σημαντική παράμετρος, που πρέπει να συυπολογίζεται σε κάθε ανάλυση κόστους-οφέλους για νέες παρεμβάσεις, είναι το υψηλό κόστος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Επίσης, για τον αποτελεσματικό σχεδιασμό θα πρέπει να συνεξεταστούν τόσο οι ιδιαιτερότητες των νησιών όσο και η κεντρική στρατηγική που πρέπει να υπάρχει σε εθνικό επίπεδο για την ενεργειακή μετάβαση. Συνεπώς, στην προσπάθεια στήριξης των διαρκώς συρρικνούμενων νησιωτικών κοινωνιών και των ευαίσθητων τοπικών οικοσυστημάτων η εμβληματική δράση JustReDI μέσα από τη σχεδιαζόμενη ευρωπαϊκή πρωτοβουλία της πράσινης ενεργειακής μετάβασης κατόρθωσε να εντοπίσει βασικά δομικά προβλήματα των μικρών απομονωμένων νησιών και να προτείνει σειρά παρεμβάσεων με άξονα τη βιώσιμη και δίκαιη ενεργειακή μετάβαση. Σε αρκετές περιπτώσεις είναι σκόπιμο να εξετάζεται κάθε νησί ξεχωριστά και διακριτά, καθώς ακόμη και μέσα στο ίδιο νησιωτικό σύμπλεγμα κάθε νησί έχει τη δική του φυσιογνωμία και ιδιαιτερότητα.

Ολοκληρωμένα έργα εξοικονόμησης και ορθολογικής χρήσης ενέργειας, λελογισμένης αξιοποίησης των ΑΠΕ (κυρίως ηλιακής και αιολικής ενέργειας) σε συνδυασμό με κατάλληλα συστήματα αποθήκευσης και διαχείρισης της ζήτησης προσφέρουν σημαντικά οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη, ενδυναμώνοντας ταυτόχρονα και την ενεργειακή ασφάλεια των τοπικών ηλεκτρικών δικτύων, ανεξάρτητα από τη μελλοντική διασύνδεση ή μη των ελληνικών νησιών. Επιπλέον, η απανθρακοποίηση και άλλων κλάδων της οικονομίας όπως οι μεταφορές και τα κτίρια, αποτελούν το απαραίτητο συμπλήρωμα της αλλαγής του τοπικού μίγματος της ηλεκτροπαραγωγής.

Η βελτίωση της ενεργειακής αυτονομίας των μικρών ελληνικών νησιών συμβάλλει ταυτόχρονα στην καλύτερη διαχείριση και επάρκεια υδάτινων πόρων, στην ενθάρρυνση της καθαρής ηλεκτροκίνησης και στην επαναδραστηριοποίηση του πρωτογενούς τομέα.

Για την επίτευξη των στόχων της ολοκληρωμένης ανάπτυξης των μικρών ΜΔΝ είναι απαραίτητο να αξιοποιηθούν οι εμπειρίες και να αποφευχθούν τα λάθη των πρώτων καινοτόμων ενεργειακών εφαρμογών στον νησιωτικό χώρο, να ενισχυθούν οι γνώσεις του τοπικού ανθρώπινου δυναμικού, να αυξηθεί ο αριθμός των έμπειρων δημοτικών στελεχών, να υποστηριχθούν οι δημοτικές αρχές και κυρίως να ενημερωθούν και να αξιοποιηθούν οι τοπικές νησιωτικές κοινωνίες. Σε κεντρικό ή περιφερειακό επίπεδο είναι απαραίτητος ο συντονισμός των διαφορετικών υφιστάμενων χρηματοδοτικών εργαλείων προς μια ολοκληρωμένη αναπτυξιακή στρατηγική, με σεβασμό στη διαθεσιμότητα γης και νερού, καθώς και των τοπικών πολιτισμικών και φυσικών χαρακτηριστικών των νησιών, μέσα από μια λογική εθνικής επιβίωσης και κοινωνικής δικαιοσύνης.

Με τη συστηματική μελέτη του σχεδιασμού της ενεργειακής μετάβασης των ελληνικών νησιών στο πλαίσιο της εμβληματικής δράσης JustReDI αναδεικνύεται η ανάγκη δημιουργίας πλέγματος διατομεακών συνεργειών, εφαρμογής

καινοτόμων λύσεων και αναγνώρισης της φέρουσας ικανότητας κάθε τύπου, με σκοπό την απάντηση στα κεντρικά ερωτήματα, δηλαδή ποιος θα υλοποιήσει μια δίκαιη και βιώσιμη πράσινη ενεργειακή μετάβαση, με ποιο στρατηγικό σχεδιασμό και προς όφελος ποιων.

Είναι απολύτως κρίσιμο μέσα από την ενημέρωση και τον διάλογο να πειστεί η τοπική κοινωνία ότι η πράσινη ενεργειακή μετάβαση είναι ένας στόχος επιβίωσης και ένα όραμα για ένα καλύτερο και πιο δίκαιο αύριο και όχι ένα ασφυκτικό πλαίσιο μετασχηματισμού επιβαλλόμενο από την κεντρική εξουσία. Για τον σκοπό αυτόν είναι απολύτως κρίσιμο να αξιοποιηθεί ο θεσμός των ενεργειακών κοινοτήτων για την υλοποίηση έργων σε όλο το φάσμα της τοπικής οικονομίας επιτρέποντας στις τοπικές κοινωνίες να έχουν ενεργό ρόλο τόσο στον ενεργειακό μετασχηματισμό όσο και στη γενικότερη ανάπτυξη των νησιών τους με στόχο την επίτευξη περιβαλλοντικού, οικονομικού, κοινωνικού και εθνικού οφέλους.

Βιβλιογραφία

- ΑΔΜΗΕ (χ.χ.). *Έργα/διασυνδέσεις*. Διαθέσιμο στη διεύθυνση: <https://www.admie.gr/erga/erga-diasyndeseis> [πρόσβαση 30.10.2025].
- Bratitsis, M.P. & Kaldellis J. K. (2024). “Solar Energy Solution for Small Autonomous Islands”, *14th Mediterranean Conference on Power Generation Transmission, Distribution and Energy Conversion (MEDPOWER)*, 3-6 November 2024, Athens, Greece.
- Kaldellis, A., Koroneos, C., Kondili, E.M. & Kaldellis, J.K. (2024). “Optimum Green Clean Water Solution for Remote Islands”, *ESCAPE 34 International Conference*, June 2024, Florence, Italy.
- Kaldellis, J.K. (2008). “Maximum Wind Potential Exploitation in Autonomous Electrical Networks on the Basis of Stochastic Analysis”, *Journal of Wind Engineering & Industrial Aerodynamics*, Vol. 96(8-9): 1412-1424.
- Kaldellis, J.K. (2010). *Technology of Stand-Alone and Hybrid Wind Energy Production and Storage*, Woodhead Publishing.
- Kaldellis J.K. (2021). “Supporting the Clean Electrification for Remote Islands: The Case of the Greek Tilos Island”, *Energies*, Vol. 14 (1336).
- Kaldellis, J.K., Kavadias, K.A. & Kondili, E. (2004). “Renewable Energy Desalination Plants for the Greek Islands, Technical and Economic Considerations”, *Desalination Journal*, Vol. 170(2):187-203.
- Καλδέλλης, Ι.Κ., Κονδύλη, Α., Μπουλογιώργου, Δ. κ.ά. (2025). «Σχέδιο και οδηγοί εφαρμογής ενεργειακής μετάβασης μικρών απομονωμένων νησιών», *Τεχνική Έκθεση*. JustReDI: Ανθεκτικότητα, συμπερίληψη και ανάπτυξη: προς μια δίκαιη πράσινη και ψηφιακή μετάβαση των ελληνικών περιφερειών, ΤΑΕΔΡ-0537352, Ελλάδα 2.0 – NextGenerationEU. Αθήνα: ΠαΔΑ.

- Kaldellis, J.K. & Ktenidis P. (2023). “The Clean-Green Decarbonization of Remote Islands. The GReco-islands concept”, *16th COMECAP-2023*, Athens, Greece, *Environmental Sciences Proceedings*, 26: 208.
- Καλδέλλης, Ι.Κ., Κτενίδης, Π., Ανδριανοπούλου Α. κ.ά. (2025). «Ο ρόλος των τεχνολογιών αποκεντρωμένης παραγωγής ενέργειας στην ενδυνάμωση της Τοπικής Αυτοδιοίκησης για την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας στο πλαίσιο της πράσινης μετάβασης», *Τεχνική Έκθεση*, JustReDI. Ανθεκτικότητα, συμπερίληψη και ανάπτυξη: προς μια Δίκαιη πράσινη και ψηφιακή μετάβαση των ελληνικών περιφερειών, TAEDR-0537352, Ελλάδα 2.0 – NextGenerationEU. Αθήνα: ΠαΔΑ.
- Καλδέλλης, Ι., Σιάτρας, Κ. & Κορωνάκης, Π. (1992). «Πρόταση Αξιοποίησης ανεμογεννητριών μικρού και μεσαίου μεγέθους. Μια απάντηση στις ενεργειακές ανάγκες των νησιών του Αιγαίου Πελάγους», *4ο Εθνικό Συνέδριο για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας*, Ξάνθη.
- Kaldellis, J.K., Spyropoulos, G. & Christopoulos, K. (2019). “Energy Balance Analysis for an Island PV Station Used for EV Charging on the Basis of Net Metering”, *Green Buildings and Renewable Energy*, 447-458.
- Kaldellis, J.K. & Zafirakis, D. (2007). “Present Situation and Future Prospects of Electricity Generation in Aegean Archipelago Islands”, *Energy Policy Journal*, Vol. 35(9): 4623-4639.
- Kaldellis, J.K. & Zafirakis, D. (2020). “Prospects and challenges for clean energy in European Islands. The TILOS paradigm”, *Renewable Energy*, Vol. 145: 2489-2502.
- Kaldellis, J.K., Zafirakis, D. & Kavadias, K. (2009). “Techno-economic comparison of energy storage systems for island autonomous electrical networks”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 13(2): 378-392.
- Kaldellis J.K., Zafirakis, D., Kavadias, K. & Kondili, E. (2011). “Optimum PV-Diesel Hybrid Systems for Remote Consumers of the Greek Territory”, *Applied Energy*, Vol. 97: 61-67.
- Kapsali, M., Anagnostopoulos, J.S. & Kaldellis, J.K. (2012). “Wind Powered Pumped-Hydro Storage Systems for Remote Islands: A Complete Sensitivity Analysis Based on Economic Perspectives”, *Applied Energy*, Vol. 99: 430-444.
- Μπουλογιώργου, Δ., Καλδέλλης, Ι.Κ., Κοίλιαρη, Π. κ.ά. (2025). «Έκθεση αποτελεσμάτων εφαρμογής πολιτικών πράσινης μετάβασης στις τοπικές οικονομίες και στη βελτίωση των ενεργειακών υπηρεσιών», *Τεχνική Έκθεση*. JustReDI: Ανθεκτικότητα, συμπερίληψη και ανάπτυξη: προς μια δίκαιη πράσινη και ψηφιακή μετάβαση των ελληνικών περιφερειών, TAEDR-0537352, Ελλάδα 2.0 – NextGenerationEU. Αθήνα: ΠαΔΑ.
- Μπουλογιώργου, Δ., Καλδέλλης, Ι.Κ., Κτενίδης, Π. κ.ά. (2025). «Δημιουργία επιχειρηματικού σχεδίου/μοντέλου με σκοπό το σχεδιασμό μιας βιώσιμης λύσης αποδεκτής από την τοπική κοινωνία», *Τεχνική Έκθεση*, JustReDI: Ανθεκτικότητα, συμπερίληψη και ανάπτυξη: προς μια δίκαιη πράσινη και ψηφιακή μετάβαση των ελληνικών περιφερειών, TAEDR-0537352, Ελλάδα 2.0 – NextGenerationEU. Αθήνα: ΠαΔΑ.
- Tzanes, G., Zafirakis, D., Makropoulos, C. et al. (2023). “Energy vulnerability and the exercise of a data-driven analysis protocol: A comparative assessment on power

generation aspects for the non-interconnected islands of Greece”, *Energy Policy*, Vol. 177, Article number 113515.

**Γ. ΑΝΑΠΤΥΞΗ: ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΣ ΚΑΙ
ΘΕΣΜΙΚΟΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ**

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ. ΤΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ JustReDI

Νίκος Κληρονόμος, Δήμητρα Κονδύλη, Απόστολος Λιναρδής*

Εισαγωγή

Η συστηματική και τεκμηριωμένη διαχείριση ερευνητικών δεδομένων έχει αναδειχθεί τα τελευταία χρόνια σε κεντρικό ζήτημα για την ποιότητα, τη λογοδοσία και τη βιωσιμότητα της έρευνας. Στο πλαίσιο της ανοικτής επιστήμης, τα δεδομένα που παράγονται με δημόσια χρηματοδότηση δεν θεωρούνται πια απλό «παραπροϊόν» των δημοσιεύσεων, αλλά αυτόνομο ερευνητικό αποτέλεσμα που, στο μέτρο του δυνατού, οφείλει να είναι προσβάσιμο, τεκμηριωμένο και αξιοποιήσιμο από ευρύτερες ερευνητικές κοινότητες.

Οι αρχές FAIR –ευρεσιμότητα, προσβασιμότητα, διαλειτουργικότητα και επαναχρησιμότητα– αποτέλεσαν σημείο καμπής σε αυτή τη συζήτηση (Wilkinson et al., 2016). Στη σχετική ελληνική βιβλιογραφία έχει υπογραμμιστεί ότι οι αρχές FAIR δεν ταυτίζονται με μια απλουστευτική απαίτηση πλήρως ανοικτών δεδομένων χωρίς όρους, αλλά με ένα πλαίσιο στο οποίο οι περιορισμοί πρόσβασης, όταν επιβάλλονται, είναι τεκμηριωμένοι, διαφανείς και ενσωματωμένοι στα μεταδεδομένα (Κονδύλη & Κληρονόμος, 2022). Ένα

* Ο Ν. Κληρονόμος είναι Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚΚΕ. Η Δ. Κονδύλη είναι Διευθύντρια Ερευνών ΕΚΚΕ. Ο Α. Λιναρδής είναι Διευθυντής ΙΚΕ/ΕΚΚΕ.

σύνολο δεδομένων μπορεί επομένως να είναι FAIR ακόμη και όταν υπόκειται σε ειδικές ρυθμίσεις πρόσβασης, εφόσον είναι γνωστή η προέλευση, η ποιότητα και οι όροι χρήσης του.

Ειδικά στις κοινωνικές επιστήμες, η συζήτηση αυτή συνιστά μια διπλή πρόκληση. Από τη μία πλευρά, απαιτείται η ουσιαστική προστασία των υποκειμένων και η αποτροπή της ταυτοποίησης προσωπικών πληροφοριών, ενώ από την άλλη, η διάχυση και επανάχρηση των δεδομένων αποτελεί τρόπο «επιστροφής οφέλους» της δημόσιας επένδυσης και εργαλείο κεφαλαιοποίησης της ερευνητικής παραγωγής σε βάθος χρόνου (Κονδύλη & Βαγενά, 2022). Η διαχείριση των δεδομένων οφείλει συνεπώς να ισορροπεί μεταξύ δεοντολογίας, νομικών υποχρεώσεων και της επιδίωξης να παραχθούν δεδομένα που είναι πραγματικά αξιοποιήσιμα από την επιστημονική κοινότητα.

Μέσα σε αυτό το πλαίσιο τα Σχέδια διαχείρισης δεδομένων [ΣΔΔ] αναδείχθηκαν από τυπική απαίτηση χρηματοδοτών σε βασικό εργαλείο οργάνωσης του κύκλου ζωής των δεδομένων. Τα ΣΔΔ βοηθούν να αποτυπωθεί, ήδη από τον σχεδιασμό ενός έργου, ποια δεδομένα θα παραχθούν, πώς θα τεκμηριωθούν, με ποιον τρόπο θα προστατευθούν, σε ποιες υποδομές θα αποθηκευτούν και υπό ποιες προϋποθέσεις θα διατεθούν για επανάχρηση. Σε αυτό το σημείο η συζήτηση για τα ΣΔΔ συνδέεται άμεσα με το οικοσύστημα των ερευνητικών υποδομών. Η εμπειρία της ΕΥ SoDaNet και του Αποθετηρίου ΕΚΚΕ δείχνει πώς η κατάθεση δεδομένων σε εξειδικευμένα αποθετήρια μπορεί να επεκτείνει ουσιαστικά τον κύκλο ζωής τους, μέσω τεκμηρίωσης, ελέγχων ποιότητας, ανωνυμοποίησης και υποστήριξης πολλαπλών τύπων έργων δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων κύβων, δεικτών και ταξινομήσεων, αναπαραγωγών ανάλυσης μέσω ρέπλικας κ.ά. (Λιναρδής & Ιωαννίδης, 2022).

Η εμβληματική δράση JustReDI τοποθετείται ακριβώς σε αυτό το σημείο συνάντησης. Χρησιμοποίησε και παρήγαγε ετερογενή σύνολα δεδομένων, τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά, με στόχο να φωτίσει τις κοινωνικές, οικονομικές και θεσμικές όψεις της ψηφιακής και πράσινης μετάβασης στην Ελλάδα. Η διαχείριση και η προστασία αυτού του πολύμορφου υλικού, σε συνάρτηση με τις αρχές FAIR και με τις εθνικές ερευνητικές υποδομές, αποτελεί τον κεντρικό άξονα του παρόντος κειμένου. Στις ενότητες που ακολουθούν, εξετάζουμε τον ρόλο του ΣΔΔ στην υπηρεσία της διεπιστημονικότητας, τη συμβολή του στον σχεδιασμό και τη συλλογή εμπειρικών δεδομένων, τη διασύνδεσή του με τα ζητήματα προστασίας και δεοντολογίας και, τέλος, τη σημασία της δημοσίευσης των δεδομένων του JustReDI στο Αποθετήριο ΕΚΚΕ και την ΕΥ SoDaNet.

Τα Σχέδια διαχείρισης δεδομένων στην υπηρεσία της διεπιστημονικότητας

Από «διοικητικό έγγραφο» σε εργαλείο πολιτικής και επιστημολογίας

Η υποχρέωση υποβολής ΣΔΔ στα έργα Horizon 2020 και σήμερα στο Horizon Europe αποτέλεσε έναν καθοριστικό σταθμό, καθώς μετέτρεψε τη διαχείριση δεδομένων από άτυπη πρακτική σε ρητά διατυπωμένη υποχρέωση. Η διεθνής συζήτηση, όπως αποτυπώνεται τόσο στην εμβληματική δέσμη κατευθυντήριων γραμμών FAIR (Wilkinson et al., 2016) όσο και σε επιτελικά κείμενα πολιτικής, αλλά και σε επιφυλλίδες όπως το editorial του *Nature* (2018), υπογραμμίζει ακριβώς αυτή τη μετάβαση. Το ΣΔΔ αναδεικνύεται σε στρατηγικό εργαλείο για τη διασφάλιση της ποιότητας, της αναπαραγωγιμότητας και της μακροχρόνιας διατήρησης των δεδομένων, υπό την προϋπόθεση ότι δεν παραμένει μια αποκομμένη, φορμαλιστική άσκηση.

Ωστόσο, όπως ορθά επισημαίνεται από τον Götz (2023), στην πράξη πολλά ΣΔΔ έχουν καταλήξει να είναι «λίστες με έως και 200 ερωτήσεις», οι οποίες μετατρέπουν την ιδέα του σχεδιασμού σε γραφειοκρατικό βάρος για τους ερευνητές/τριες, χωρίς αυτός ο χρόνος να επιφέρει προστιθέμενη αξία στην ίδια την έρευνα. Το ζητούμενο, συνεπώς, δεν είναι απλώς να υπάρχουν ΣΔΔ, αλλά να είναι σχεδιασμένα με τρόπο που να εντάσσονται οργανικά στον ερευνητικό κύκλο ζωής και να προσφέρουν πραγματική υποστήριξη στις ερευνητικές ομάδες.

FAIR δεδομένα, ανοικτή επιστήμη και ρόλος των αποθετηρίων

Οι αρχές FAIR συχνά παρερμηνεύονται ως αυστηρό τεχνικό πρότυπο. Στην πράξη αποτελούν πλαίσιο κατευθύνσεων, ανοικτό σε διαφορετικές υλοποιήσεις ανάλογα με τον κλάδο, τον τύπο των δεδομένων και το θεσμικό περιβάλλον (Κονδύλη & Κληρονόμος, 2022). Σχετίζονται τόσο με τον σχεδιασμό της έρευνας όσο και με τον τρόπο με τον οποίο τα δεδομένα εντάσσονται σε αποθετήρια: την ανάθεση μόνιμων ταυτοποιητών, τον πλούτο και την τυποποίηση των μεταδεδομένων, τη χρήση ανοικτών μορφότυπων, τη διαχείριση αδειών χρήσης και επιπέδων πρόσβασης.

Σε αυτό το πλαίσιο, τα ΣΔΔ λειτουργούν ως «διαμεσολαβητές» ανάμεσα στις αρχές FAIR και τις πρακτικές των ερευνητικών ομάδων. Προσδιορίζουν από νωρίς τι δεδομένα θα παραχθούν, πώς θα τεκμηριωθούν, σε ποιες υποδομές θα αποθηκευτούν και υπό ποιους όρους θα είναι διαθέσιμα για επανάχρηση. Το παράδειγμα της Εθνικής Στρατηγικής της Δανίας για τα FAIR δεδομένα δείχνει

πώς τα σχέδια διαχείρισης δεδομένων εντάσσονται σε ένα ευρύτερο οικοσύστημα πολιτικών, υποδομών και υπηρεσιών υποστήριξης (Renner Hansen et al., 2025).

Κρίσιμη εδώ είναι η διάκριση ανάμεσα στα FAIR και στα πλήρως ανοικτά δεδομένα. FAIR μπορεί να είναι και ένα σύνολο δεδομένων με περιορισμούς πρόσβασης, εφόσον οι όροι είναι σαφείς και καταγεγραμμένοι στα μεταδεδομένα (Κονδύλη & Κληρονόμος, 2022). Το ζητούμενο δεν είναι μόνο η «ανοικτότητα», αλλά η προστιθέμενη αξία που προσφέρουν η τεκμηρίωση και η διαλειτουργικότητα.

ΣΔΔ και διεπιστημονικότητα

Η διεπιστημονικότητα –ιδίως σε μεγάλα, σύνθετα έργα– θέτει ιδιαίτερες προκλήσεις: διαφορετικές επιστημονικές γλώσσες, ετερογενείς μεθοδολογικές παραδόσεις, πολλαπλοί τύποι δεδομένων, ποικίλα δεοντολογικά πρωτόκολλα και «ασύμβατα» πρότυπα τεκμηρίωσης. Σε αυτό το περιβάλλον, το ΣΔΔ λειτουργεί ως κοινό αναφορικό πλαίσιο ανάμεσα στις επιστημονικές ομάδες, επιβάλλοντας έναν βαθμό εναρμόνισης ως προς τις βασικές έννοιες και διαδικασίες.

Τα ερευνητικά δεδομένα, σε συνθήκες ανοικτής επιστήμης, αποκτούν μια νέα μορφή «διεπιστημονικής κυκλοφορίας» δεν παράγονται μόνο για ένα συγκεκριμένο πεδίο και μια μόνο ερευνητική ομάδα, αλλά ταξιδεύουν ανάμεσα σε κλάδους, έργα και κοινότητες χρήσης. Μελέτες όπως της Park (2022) για την επανάχρηση διαμοιραζόμενων δεδομένων στις επιστήμες STEM [Science, Technology, Engineering και Mathematics] δείχνει ότι αυτή η διεπιστημονική κυκλοφορία δεν είναι ούτε αυτονόητη ούτε και ομοιόμορφη. Μέσα από ανάλυση των δια-πειθαρχικών παραπομπών σε δεδομένα, η Park τεκμηριώνει ότι ορισμένα πεδία εμφανίζουν μεγάλη ποικιλία ως προς τα επιστημονικά πεδία που επαναχρησιμοποιούν τα δεδομένα τους, ενώ άλλα παραμένουν πολύ πιο «κλειστά» σε εσωτερική χρήση.

Η βιβλιογραφία δείχνει ότι η επανάχρηση δεν εξαρτάται μόνο από τη διάθεση συνεργασίας, αλλά και από πιο «πεζούς» παράγοντες, όπως η ποιότητα της τεκμηρίωσης, η επιλογή αποθετηρίου, η ύπαρξη πρακτικών αναφοράς [data citation]. Κατά συνέπεια, τα ίδια τα χαρακτηριστικά της διαχείρισης δεδομένων –και όχι μόνο το περιεχόμενο– παράγουν ή περιορίζουν τη διεπιστημονικότητα της επανάχρησης.

Το ΣΔΔ, συνεπώς, αποτελεί και εργαλείο κεφαλαιοποίησης της διεπιστημονικότητας. Η ύπαρξη ενός κοινά αποδεκτού σχεδίου διαχείρισης δεδομένων αναγκάζει τις ερευνητικές ομάδες να σκεφτούν όχι μόνο πώς θα χρησιμοποιή-

σουν οι ίδιες τα δεδομένα τους, αλλά και πώς μπορούν αυτά να γίνουν κατανοητά και αξιοποιήσιμα από άλλες πειθαρχίες, άλλες μεθοδολογικές παραδόσεις, άλλες (ερευνητικές) υποδομές. Η απαίτηση για σαφή περιγραφή του τύπου των δεδομένων, των μεταβλητών, των μεθόδων συλλογής, των codebooks και της ροής επεξεργασίας δημιουργεί ένα είδος «κοινής γλώσσας» ανάμεσα σε επιστήμονες διαφορετικών πεδίων, ώστε η επανάχρηση να είναι εφικτή χωρίς να προϋποθέτει διαρκή άτυπη διαμεσολάβηση των αρχικών παραγωγών των δεδομένων. Σε ένα έργο όπως το JustReDI, όπου συνυπάρχουν ποσοτικά και ποιοτικά δεδομένα, κοινωνικές, νομικές, οικονομικές και τεχνολογικές προσεγγίσεις, το ΣΔΔ λειτουργεί ως χώρος διαπραγμάτευσης αυτής της κοινής γλώσσας, προκειμένου να παραμείνει ορατή η διαδρομή των δεδομένων από τη συλλογή έως τη δημοσίευση και την επανάχρηση.

Ανάλογη είναι και η λογική που συναντάμε πλέον σε επίπεδο εθνικών στρατηγικών για τα FAIR δεδομένα. Η ετήσια έκθεση παρακολούθησης της Εθνικής Στρατηγικής της Δανίας για τη Διαχείριση Δεδομένων βασισμένη στις αρχές FAIR (Renner Hansen et al., 2025) οργανώνεται γύρω από έξι θεματικές ομάδες εργασίας: (Α) πολιτικές, εργαλεία και υποστήριξη για τη διαχείριση δεδομένων· (Β) υποδομές και μακροχρόνια διατήρηση· (Γ) χρηματοδοτικά σχήματα· (Δ) ανάπτυξη δεξιοτήτων και γνώσεων· (Ε) ζητήματα ασφάλειας· και (ΣΤ) αποτίμηση/αξιολόγηση της αξίας των δεδομένων. Η ίδια η δομή της στρατηγικής αναγνωρίζει ότι η εφαρμογή των FAIR αρχών δεν είναι μια στενά τεχνική υπόθεση, αλλά ένα εγχείρημα που διασχίζει πολιτικές επιστήμες, πληροφορική, ερευνητικές υποδομές, οικονομικά της έρευνας, εκπαίδευση, κατάρτιση καθώς και τις ηθικο-νομικές διαστάσεις της ασφάλειας. Στο εισαγωγικό μέρος της έκθεσης τονίζεται ρητά ότι η υλοποίηση των FAIR αρχών αποτελεί διεπιστημονική προσπάθεια που απαιτεί διαφορετικού τύπου επαγγελματικές δεξιότητες και συντονισμό μεταξύ πανεπιστημίων, ερευνητικών υποδομών, βιβλιοθηκών, φορέων χρηματοδότησης και αρμόδιων αρχών για την ασφάλεια των δεδομένων.

Το παράδειγμα αυτό είναι χρήσιμο για να κατανοήσουμε πώς ένα ΣΔΔ σε επίπεδο έργου, όπως στο JustReDI, αντικατοπτρίζει σε μικρότερη κλίμακα αυτή την πολυπλοκότητα. Δεν θα έπρεπε να περιορίζεται σε μια λίστα συνόλων δεδομένων, αλλά να ενσωματώνει αποφάσεις για πολιτικές ανοικτής πρόσβασης, πρότυπα τεκμηρίωσης, πρότυπα μεταδεδομένων, ρόλους και αρμοδιότητες, καθώς και διαδικασίες για την εκπαίδευση των ερευνητών στη χρήση των υποδομών. Με αυτόν τον τρόπο, το σχέδιο διαχείρισης δεδομένων παύει να είναι μια «γραφειοκρατική υποχρέωση» και γίνεται εργαλείο συντονισμού ενός διεπιστημονικού οικοσυστήματος γύρω από τα δεδομένα του JustReDI.

Η συμβολή των ΣΔΔ σε διεπιστημονικά έργα όπως το JustReDI

Το ΣΔΔ ως μηχανισμός χαρτογράφησης των δεδομένων του έργου

Το JustReDI διερευνά πτυχές της ψηφιακής και πράσινης μετάβασης στην Ελλάδα· στην προσπάθειά του αυτή συγκροτεί ένα πολύμορφο πεδίο δεδομένων: ποσοτικές έρευνες, ποιοτικές συνεντεύξεις και ομάδες εστίασης, διοικητικά τεκμήρια, πολιτικές εκθέσεις και δευτερογενείς πηγές. Η συμβολή του ΣΔΔ υπήρξε καθοριστική, καθώς λειτούργησε ως μηχανισμός χαρτογράφησης όλων των «διαδρομών» των δεδομένων, από τη σύλληψη του ερευνητικού ερωτήματος, στη συλλογή, στην επεξεργασία, στην ανωνυμοποίηση, στην τεκμηρίωση και τελικά στη δημοσίευση στο Αποθετήριο ΕΚΚΕ και στη θεματική βάση του JustReDI. Η χαρτογράφηση αυτή, που ονομάζεται χαρακτηριστικά “*data highways*”, βοηθά στο να γίνει ορατή η πολυπλοκότητα των ροών, να αναγνωριστούν οι κρίσιμες διεπαφές μεταξύ ομάδων και να εντοπιστούν πιθανά σημεία συμφόρησης ή απώλειας πληροφορίας (Castelli et al., 2021). Οι υπεύθυνοι των Πακέτων Εργασίας [Working Packages] καταγράφουν ποια δεδομένα παράγουν, ποια χρειάζονται από άλλους, πώς αυτά θα τεκμηριωθούν και σε ποιες υποδομές θα διακινηθούν. Αντίστοιχα, στο JustReDI, το ΣΔΔ αποτέλεσε τον χώρο μέσα στον οποίο οι διαφορετικές ερευνητικές δράσεις κλήθηκαν να περιγράψουν με σαφήνεια: (α) ποια σύνολα δεδομένων θα παραχθούν ή θα χρησιμοποιηθούν, (β) ποια σύνολα δεδομένων δύναται να τεκμηριωθούν και (γ) ποια είναι τα σημεία που σχετίζονται με την προστασία προσωπικών δεδομένων και την ανωνυμοποίηση. Έτσι, το ΣΔΔ αποτελεί όχι μόνο «χάρτη» της εμπειρικής διαδικασίας, αλλά και εργαλείο αναστοχασμού για τις ερευνητικές ομάδες.

Το ΣΔΔ ως κοινή γλώσσα μεταξύ διαφορετικών επιστημονικών πεδίων

Η συνύπαρξη διαφορετικών επιστημονικών παραδόσεων γεννά βασικά ερωτήματα: τι θεωρείται «δεδομένο» σε κάθε κλάδο, τι σημαίνει τεκμηρίωση των δεδομένων, πώς καταγράφονται αποφάσεις κωδικοποίησης και ανωνυμοποίησης, ποια είναι τα ελάχιστα μεταδεδομένα που επιτρέπουν τη μεταφορά ενός συνόλου δεδομένων από τη μία ειδικότητα στην άλλη.

Αυτές οι ερωτήσεις αποτυπώνουν ένα κλασικό πρόβλημα που έχει περιγραφεί εδώ και δεκαετίες στη κοινωνιολογία της επιστήμης και της τεχνολογίας [STS]. Διαφορετικές επιστημονικές κοινότητες λειτουργούν ως διαφορετικές κοινότητες πρακτικής (Wenger, 1998), με δικούς τους τρόπους επεξεργασίας, ερμηνείας και αξιολόγησης των δεδομένων. Στις κοινότητες πρακτικής

η γνώση δεν είναι αφηρημένη αλλά ενσωματωμένη στους τρόπους εργασίας, στα εργαλεία, στα πρότυπα και στις αξίες της κάθε ομάδας. Έτσι, μία κοινότητα θεωρεί δεδομένο ένα dataset, άλλη ένα απομαγνητοφωνημένο κείμενο, άλλη μια νομοθετική πράξη, άλλη ένα σύστημα δεικτών.

Μέσα σε αυτό το σύνθετο περιβάλλον, το ΣΔΔ δεν λειτουργεί ως ένα απλό διοικητικό έγγραφο αλλά ως *οριακό αντικείμενο* [*boundary object*] σύμφωνα με τον κλασικό ορισμό των Star και Griesemer (1989), ως δηλαδή ένα κείμενο που όλοι και όλες καλούνται να διαβάσουν, να συνδιαμορφώσουν και να αποδεχθούν, χωρίς να αναιρούνται οι ιδιαιτερότητες της κάθε επιστημονικής γλώσσας. Παράλληλα, στην προσέγγιση του Wenger (1998), οι κοινότητες πρακτικής μαθαίνουν, παράγουν γνώση και οργανώνουν τις ταυτότητές τους μέσα από την πράξη. Όταν δύο ή περισσότερες κοινότητες πρακτικής πρέπει να συνεργαστούν –όπως στο JustReDI– χρειάζονται *αντικείμενα διαμεσολάβησης* [*mediating artifacts*] για να γεφυρώσουν τις διαφορές τους. Τα οριακά αντικείμενα είναι ακριβώς τέτοια αντικείμενα.

Έτσι, το ΣΔΔ ως οριακό αντικείμενο επιτελεί τρεις βασικές λειτουργίες. Πρώτον, δημιουργεί μια δομημένη μορφή διαλόγου, ορίζοντας τι θεωρείται μεταδεδομένο, τι συνιστά ολοκληρωμένο αρχείο και ποια είναι η ελάχιστη πληροφορία που πρέπει να καταγράφεται. Δεύτερον, συγκροτεί έναν κοινό χώρο ευθύνης για την ποιότητα και τη μελλοντική επανάχρηση των δεδομένων. Τρίτον, αναγνωρίζει την εξειδίκευση της κάθε κοινότητας χωρίς να την υποκαθιστά, επιτρέποντας τη συνύπαρξη πολλαπλών μεθοδολογικών παραδόσεων μέσα σε ένα λειτουργικό πλαίσιο. Αυτή η διαδικασία αντανακλά τη λογική της συμμετοχικής διαμεσολάβησης, όπως την περιγράφει ο Wenger.

Σε αυτό το πλαίσιο, η χρήση προτύπων για τα ποσοτικά δεδομένα, η συστηματική καταγραφή των διαδικασιών συλλογής και επεξεργασίας και η υιοθέτηση ελεγχόμενων λεξιλογίων [*controlled vocabularies*] συμβάλλουν στη διαλειτουργικότητα και στην αξιοποίηση των δεδομένων πέρα από τον στενό κύκλο των αρχικών παραγωγών (Linardis et al., 2024).

Το ΣΔΔ ως δυναμικό εργαλείο παρακολούθησης και προσαρμογής σε μεγάλα διεπιστημονικά έργα

Σε έργα μεγάλης κλίμακας, η συλλογή δεδομένων σπάνια ακολουθεί γραμμική πορεία. Προκύπτουν νέα ερευνητικά ερωτήματα, προστίθενται τύποι δεδομένων, μεταβάλλονται δεοντολογικές και νομικές απαιτήσεις. Ένα ΣΔΔ που συντάσσεται μόνο στην αρχή του έργου και μένει αμετάβλητο δεν μπορεί να αποτυπώσει αυτή τη δυναμική.

Η εμπειρία από το BIG-MAP δείχνει ότι η περιοδική αναθεώρηση του ΣΔΔ αποτελεί προϋπόθεση αποτελεσματικής διεπιστημονικής συνεργασίας (Castelli et al., 2021). Αντίστοιχα, στο JustReDI το σχέδιο διαχείρισης δεδομένων αντιμετωπίζεται ως εργαλείο αναστοχασμού και προσαρμογής. Η τεκμηρίωση εμπλουτίζεται καθώς προκύπτουν νέες πληροφορίες, τα ελεγχόμενα λεξιλόγια ενισχύονται, τα μεταδεδομένα αναθεωρούνται για να περιγράψουν καλύτερα τα συμφραζόμενα, οι ροές δεδομένων προσαρμόζονται σε νέες απαιτήσεις προστασίας προσωπικών δεδομένων και οι διαδικασίες προετοιμασίας για δημοσίευση ευθυγραμμίζονται με τις προδιαγραφές του Αποθετηρίου ΕΚΚΕ και της ΕΥ SoDaNet. Έτσι, το ΣΔΔ λειτουργεί ως μηχανισμός αναστοχασμού και υπ' αυτό το πρίσμα πρέπει να ιδωθεί όχι απλώς ως εργαλείο διαχείρισης δεδομένων, αλλά ως εργαλείο διαχείρισης συνεργασίας. Σε έργα μεγάλης κλίμακας, όπου η παραγωγή δεδομένων είναι αποσπασματική, ετερογενής και κατανεμημένη, ένα ενεργό ΣΔΔ επιτελεί κρίσιμο ρόλο: (α) συμβάλλει στη σταδιακή σταθεροποίηση της ερευνητικής διαδικασίας· (β) ενισχύει την τεκμηριωμένη λήψη αποφάσεων· και (γ) διαμορφώνει τις προϋποθέσεις για υψηλής ποιότητας, διαλειτουργικά και επαναχρησιμοποιήσιμα δεδομένα.

Από το ΣΔΔ στη δημοσίευση. Τεκμηρίωση, διαλειτουργικότητα και FAIR διάθεση των δεδομένων

Η σχέση μεταξύ ΣΔΔ, αρχών FAIR και αποθετηρίων καθίσταται ιδιαίτερα ορατή στο στάδιο της δημοσίευσης. Οι αποφάσεις που καταγράφονται στο ΣΔΔ –τι δεδομένα παράγονται, ποια μεταδεδομένα απαιτούνται, ποιοι μορφότυποι θα χρησιμοποιηθούν, ποια επίπεδα πρόσβασης είναι εφικτά– μετατρέπονται σε συγκεκριμένες πρακτικές κατά την προετοιμασία για κατάθεση στο Αποθετήριο ΕΚΚΕ και στην ΕΥ SoDaNet.

Οι αρχές FAIR λειτουργούν ως κριτήριο ποιότητας της τεκμηρίωσης. Η ευρεσιμότητα απαιτεί πλούσια και συνεκτικά μεταδεδομένα για την προέλευση, τη δειγματοληψία και τη μεθοδολογία. Η προσβασιμότητα προϋποθέτει σαφώς διατυπωμένους όρους χρήσης και επίπεδα πρόσβασης. Η διαλειτουργικότητα συνδέεται με τη χρήση κοινών προτύπων τεκμηρίωσης και ανοικτών, μη ιδιόκτητων μορφότυπων (π.χ. tabular/csv). Η επανάχρηση απαιτεί τεκμηρίωση τέτοια ώστε ένας τρίτος ερευνητής να μπορεί να κατανοήσει το σύνολο των βασικών επιλογών χωρίς άμεση πρόσβαση στην αρχική ομάδα.

Η διαδικασία δημοσίευσης λειτουργεί έτσι ως «δοκιμασία» για το ΣΔΔ: αναδεικνύει τα κενά τεκμηρίωσης, τα πιθανά προβλήματα ανωνυμοποίησης και τις ανάγκες προσαρμογής των δεδομένων στις προδιαγραφές των υποδομών.

Η προστασία των δεδομένων

Κατά τη συλλογή, χρήση και δημοσιοποίηση ερευνητικών δεδομένων, η δεοντολογία και οι νομικές υποχρεώσεις αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της ερευνητικής διαδικασίας. Η χρήση ενός ΣΔΔ υποστηρίζει την ορθή συγκέντρωση ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων, καταγράφει τα κρίσιμα σημεία που σχετίζονται με την προστασία των υποκειμένων και επιτρέπει την παρακολούθηση των διαδικασιών που διασφαλίζουν υπεύθυνη έρευνα.

Ιδίως όταν εμπλέκονται (ευαίσθητα) δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα, τίθεται το γνωστό δίλημμα: πώς συνδυάζεται η επιδίωξη για ανοικτή επιστήμη με την υποχρέωση προστασίας της ιδιωτικότητας. Σε έργα όπως το JustReDI, αυτό μεταφράζεται σε συντονισμό διαδικασιών ενημερωμένης συναίνεσης, ανωνυμοποίησης, ρύθμισης πρόσβασης και διαχείρισης δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας.

Η προστασία δεδομένων έχει δύο στάδια. Αφενός τη συλλογή των πρωτογενών πληροφοριών, όπου κρίσιμη είναι η ενημέρωση, η συναίνεση και η ελαχιστοποίηση κινδύνων. Αφετέρου τη δημοσίευση και τη μακροχρόνια διάθεση, όπου πρωτεύουν η ανωνυμοποίηση, η διαβάθμιση της πρόσβασης και οι όροι επανάχρησης, όπως αποτυπώνονται στο αποθετήριο.

Στην παραγωγή ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων και στα δύο στάδια, οι ερευνητικές ομάδες κλήθηκαν να απαντήσουν σε κοινά βασικά ερωτήματα: (α) Ποιος είναι ο κάτοχος των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας; (β) Ποιος είναι ο παραγωγός δεδομένων (ποιος εταίρος έχει τη διαχειριστική, διοικητική ευθύνη συλλογής των δεδομένων); (γ) Γίνεται γνωστοποίηση στην Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας του εκάστοτε εταίρου που διεξήγαγε πρωτογενή εμπειρική έρευνα; (δ) Πώς διασφαλίζεται η συναίνεση των υποκειμένων της έρευνας; (ε) Είναι οι όροι πρόσβασης στα δεδομένα βάσει της αρχής «ανοικτά στο μέτρο του δυνατού, κλειστά στο μέτρο του αναγκαίου» (CESSDA Training Team, 2020);

Προστασία ποσοτικών δεδομένων

Στα ποσοτικά δεδομένα, η προστασία οργανώνεται γύρω από μερικές βασικές αρχές. Πρώτον, την έγκυρη και κατανοητή ενημέρωση των συμμετεχόντων, ώστε να γνωρίζουν τον σκοπό της έρευνας, τα είδη δεδομένων που συλλέγονται, τη νομική βάση επεξεργασίας, τη δυνατότητα μελλοντικής επανάχρησης και τα δικαιώματά τους ως υποκείμενα δεδομένων.

Δεύτερον, την αρχή της ελαχιστοποίησης των δεδομένων [data minimization]. Ο ΓΚΠΔ [GDPR] ορίζει ότι τα δεδομένα πρέπει να είναι κατάλληλα, συναφή

και περιορισμένα στο αναγκαίο για τον σκοπό της επεξεργασίας [European Parliament & Council of the European Union, 2016, Άρθρο 5(1)(γ)]. Αυτό σημαίνει ότι τα ερωτηματολόγια σχεδιάζονται ώστε να αποφεύγονται περιττά ή υπερβολικά λεπτομερή προσωπικά στοιχεία και ότι τυχόν ταυτοποιητικά στοιχεία διατηρούνται χωριστά και με αυστηρούς περιορισμούς πρόσβασης.

Τρίτον, την κωδικοποίηση και ψευδωνυμοποίηση. Ο ΓΚΠΔ ορίζει την ψευδωνυμοποίηση ως επεξεργασία κατά την οποία τα δεδομένα δεν μπορούν να αποδοθούν σε συγκεκριμένο υποκείμενο χωρίς πρόσθετες πληροφορίες, οι οποίες τηρούνται χωριστά [European Parliament & Council, 2016, Άρθρο 4(5)]. Στην πράξη, αυτό σημαίνει ότι η ανάλυση γίνεται σε κωδικοποιημένα αρχεία, ενώ η σύνδεση με τα στοιχεία ταυτότητας φυλάσσεται σε ασφαλές, διακριτό περιβάλλον. Όταν τα δεδομένα πρόκειται να διατηρηθούν μακροχρόνια ή να δημοσιευθούν, απαιτείται επιπλέον βήμα ανωνυμοποίησης: ομαδοποίηση τιμών, αφαίρεση σπάνιων κατηγοριών, ενδεχόμενη παραγωγή συγκεντρωτικών ή παραγώγων αρχείων ειδικά για διάθεση.

Τέλος, καθοριστικό ρόλο έχουν τα διαβαθμισμένα επίπεδα πρόσβασης. Ανάλογα με τον κίνδυνο ταυτοποίησης και την ευαισθησία του περιεχομένου, τα ποσοτικά δεδομένα μπορούν να δημοσιεύονται ως πλήρως ανοικτά ανωνυμοποιημένα αρχεία, ως αρχεία με περιορισμένη πρόσβαση, ή να χορηγούνται μόνο κατόπιν ειδικής αίτησης και όρων χρήσης. Το ΣΔΔ συμβάλλει στον εκ των προτέρων σχεδιασμό και καθορισμό αυτών των επιλογών.

Προστασία ποιοτικών δεδομένων

Ως προς τα ποιοτικά δεδομένα, τα οποία αφορούν συνεντεύξεις με κύριους πληροφορητές ή την πραγματοποίηση ομάδων εστίασης σε εξειδικευμένα ζητήματα της διττής μετάβασης, η πρώτη μέριμνα αφορούσε την εξασφάλιση της ενήμερης συγκατάθεσης των συμμετεχόντων. Σε συνέχεια, δηλαδή, της πρώτης επαφής οι συμμετέχοντες/ουσες λαμβάνουν το έντυπο πληροφόρησης συμμετεχόντων/χουσών το οποίο αποτελούνταν από δύο τμήματα. Το πρώτο αφορούσε την παροχή σαφούς πληροφόρησης των ενδιαφερομένων ως προς το ερευνητικό εγχείρημα στο οποίο καλούνταν να συμμετάσχουν, ενώ το δεύτερο τμήμα του εντύπου επιδίωκε την εξασφάλιση γραπτής ενήμερης συναίνεσής τους ως προς την ανάλυση και χρήση των παρεχόμενων πληροφοριών τους για ερευνητικούς σκοπούς που υπηρετούν το δημόσιο συμφέρον. Στο πρώτο ενημερωτικό τμήμα του εντύπου συμπεριλήφθηκαν οι βασικές πληροφορίες για το έργο και το συγκεκριμένο εγχείρημα: τίτλος έργου, επιστημονικά υπεύθυνος, συντονιστής φορέας, ταυτότητα και σκοπός του έργου, φορέας χρηματοδότησης, ερευνητές/τριες που θα πραγματοποιήσουν τη συνέντευξη ή την ομάδα

εστίασης, πληθυσμός της έρευνας, τρόπος συμμετοχής στην έρευνα και καταγραφή της μόνο στην περίπτωση γραπτής και προφορικής συναίνεσής του/της συμμετέχοντα/ούσας, έμφαση στον εθελοντικό χαρακτήρα, τη σημαντικότητα μιας τέτοιας συμμετοχής και τη χρονική διάρκειά της. Εν συνεχεία, παρουσιάζονται με σαφή και απλή διατύπωση οι διαδικασίες και η νομική βάση της ερευνητικής δεοντολογίας.

Στο δεύτερο τμήμα της ενήμερης συναίνεσης οι συμμετέχοντες/ουσες δήλωναν γραπτώς αν κατανόησαν το περιεχόμενο του εντύπου, αν είχαν επαρκή χρόνο να αποφασίσουν, αν ενημερώθηκαν για τη διαχείριση των προσωπικών τους δεδομένων, ότι η συμμετοχή τους είναι εθελοντική και ότι μπορούν να αποχωρήσουν οποτεδήποτε, καθώς και ότι έχουν δικαίωμα διαγραφής των δεδομένων τους πριν από την ανάλυση ή εντός τριετίας, σύμφωνα με το «δικαίωμα στη λήθη» (European Parliament & Council of the European Union, 2016, Άρθρο 17).

Σε περιπτώσεις εμπειρογνομόνων υψηλής εξειδίκευσης [experts], η διεθνής βιβλιογραφία επισημαίνει ότι η πλήρης ανωνυμοποίηση μπορεί να είναι πρακτικά ανέφικτη, ακόμη και μετά από εκτενείς παρεμβάσεις στο κείμενο (Bishop & Kuula-Luumi, 2017). Σε αυτές τις περιπτώσεις, η προστασία επιτυγχάνεται μέσω συνδυασμού τεχνικών: γενίκευση, αφαίρεση χαρακτηριστικών, αποσπασματική διάθεση και περιοριστικοί όροι πρόσβασης. Τα παραπάνω καθιστούν σαφές ότι, για ορισμένες ποιοτικές έρευνες, η επανάχρηση από τρίτους μπορεί να μην είναι εφικτή ή επιθυμητή. Το κρίσιμο είναι οι σχετικές αποφάσεις να έχουν ληφθεί συνειδητά, να τεκμηριώνονται και να εντάσσονται στο συνολικό πλαίσιο FAIR.

Προστασία δεδομένων, δεοντολογία και FAIR δεδομένα

Η προστασία των δεδομένων δεν βρίσκεται σε αντιπαράθεση με τις αρχές FAIR, αλλά αποτελεί προϋπόθεση για την ουσιαστική εφαρμογή τους. Η αρχή «ανοικτά στο μέτρο του δυνατού, κλειστά στο μέτρο του αναγκαίου» συνοψίζει την προσπάθεια να είναι τα δεδομένα όσο το δυνατόν πιο διαθέσιμα, χωρίς να τίθεται σε κίνδυνο η ιδιωτικότητα.

Κομβική εδώ είναι η διάκριση ανάμεσα σε ψευδωνυμοποίηση και ανωνυμοποίηση. Ο ΓΚΠΔ [GDPR] ορίζει την ψευδωνυμοποίηση ως επεξεργασία κατά την οποία τα δεδομένα δεν μπορούν να αποδοθούν σε συγκεκριμένο υποκείμενο χωρίς πρόσθετες πληροφορίες, οι οποίες τηρούνται χωριστά και προστατεύονται κατάλληλα [European Parliament & Council, 2016, Άρθρο 4(5)]. Στην πράξη, πρόκειται για ένα ενδιάμεσο στάδιο. Οι ερευνητές/τριες εργάζονται με κωδικοποιημένα σύνολα δεδομένων, ενώ η «σύνδεση» με την

ταυτοποιήσιμη πληροφορία φυλάσσεται χωριστά. Η ανωνυμοποίηση, αντίθετα, στοχεύει στο να μην είναι πλέον δυνατή η ταυτοποίηση, άμεσα ή έμμεσα, με μέσα ευλόγως διαθέσιμα. Στα ποσοτικά δεδομένα αυτό συνεπάγεται, για παράδειγμα, ομαδοποίηση τιμών ή αφαίρεση σπάνιων κατηγοριών, ενώ στα ποιοτικά δεδομένα απαιτεί πιο σύνθετες παρεμβάσεις σε περιεχόμενο και συμφραζόμενα. Όπως έχει επισημανθεί στη βιβλιογραφία, η ανωνυμοποίηση δεν είναι απλή τεχνική αφαίρεσης ονομάτων αλλά διαδικασία ερμηνευτικής στάθμισης ανάμεσα στην προστασία και στη διατήρηση της αναλυτικής αξίας του υλικού (Corti et al., 2014).

Ακόμη και μετά από προσεκτική ανωνυμοποίηση, ορισμένα σύνολα δεδομένων ενδέχεται να είναι διαθέσιμα μόνο μέσω ελεγχόμενης πρόσβασης. Σε αυτές τις περιπτώσεις, η ευρεσιμότητα και η προσβασιμότητα διασφαλίζονται κυρίως στο επίπεδο των μεταδεδομένων, ενώ η επανάχρηση ρυθμίζεται μέσω αιτήσεων, συμβάσεων χρήσης και αυστηρών όρων μη επαναταυτοποίησης. Το ΣΔΔ είναι ο χώρος όπου αυτές οι αποφάσεις προγραμματίζονται και τεκμηριώνονται εκ των προτέρων.

Η δημοσίευση των δεδομένων στο Αποθετήριο ΕΚΚΕ: FAIR και ανοικτά δεδομένα του έργου JustReDI

Η δημοσίευση των δεδομένων του JustReDI στο Αποθετήριο ΕΚΚΕ και η διάχυσή τους μέσω της EY SoDaNet αποτελεί το σημείο όπου το ΣΔΔ συναντά τις υποδομές της ανοικτής επιστήμης. Τα σύνολα δεδομένων αποκτούν σταθερή ταυτότητα, τεκμηριώνονται σύμφωνα με πρότυπα, λαμβάνουν DOI, εντάσσονται σε θεματικές ταξινομήσεις και καθίστανται εντοπίσιμα μέσα από εθνικούς και διεθνείς καταλόγους (Kondyli et al., 2024· Linardis et al., 2024).

Η προστιθέμενη αξία του αποθετηρίου δεν περιορίζεται μόνο στην αποθήκευση. Περιλαμβάνει ελέγχους συνέπειας, διαδικασίες ανωνυμοποίησης, εμπλουτισμό μεταδεδομένων, υποστήριξη ανοικτών μορφότυπων, διαχείριση επιπέδων πρόσβασης και διασύνδεση με υπερεθνικές υποδομές όπως η CESSDA ή το European Open Science Cloud [EOSC]. Επιπλέον, η δυνατότητα τεκμηρίωσης και διάθεσης όχι μόνο πρωτογενών μικροδεδομένων αλλά και παραγώγων –όπως κύβων και δεικτών/ταξινομήσεων– είναι ιδιαίτερα κρίσιμη για έργα όπως το JustReDI (Λιναρδής & Ιωαννίδης, 2022· Kondyli et al., 2024). Τα παράγωγα αυτά είναι συχνά πιο άμεσα αξιοποιήσιμα από φορείς πολιτικής και άλλους ερευνητές, οι οποίοι μπορεί να μην έχουν τους πόρους να αναπαράγουν όλη τη διαδικασία ανάλυσης.

Ταυτόχρονα, η δημοσίευση στο Αποθετήριο ΕΚΚΕ αποτελεί τον χώρο όπου η αρχή «ανοικτά στο μέτρο του δυνατού, κλειστά στο μέτρο του αναγκαίου» εφαρμόζεται σε συγκεκριμένο ρυθμιστικό πλαίσιο. Η διαβάθμιση επιπέδων πρόσβασης και η σαφής καταγραφή όρων χρήσης επιτρέπουν τη συνύπαρξη ευαίσθητων δεδομένων με την πολιτική της ανοικτής επιστήμης. Τα δεδομένα μπορεί να μην είναι πλήρως ανοικτά, αλλά είναι ορατά, εντοπίσιμα και αξιολογήσιμα, στοιχείο κρίσιμο για τη λογοδοσία των δεδομένων.

Η εμπειρία των ερευνητικών υποδομών δείχνει ωστόσο ότι η πλήρης τεκμηρίωση είναι ταυτόχρονα απαραίτητη και περιορισμένη από πόρους. Όπως σημειώνει η Borgman (2012), η επανάχρηση προϋποθέτει δαπανηρή και χρονοβόρα τεκμηρίωση, της οποίας η «επείγουσα αναγκαιότητα» συγκρούεται συχνά με πρακτικούς περιορισμούς. Σε αυτό το πλαίσιο, το ΣΔΔ σε έργα όπως το JustReDI λειτουργεί ως εργαλείο ιεράρχησης. Δεν είναι αναγκαίο, δηλαδή, όλα τα στοιχεία να τεκμηριώνονται με τον ίδιο βαθμό λεπτομέρειας. Προτεραιότητα δίνεται στη σαφή περιγραφή μονάδων ανάλυσης και δειγματοληψίας, στη τεκμηρίωση δεικτών και ταξινομήσεων, στις κρίσιμες μεταβλητές και τις κωδικοποιήσεις τους, καθώς και στους περιορισμούς και τα όρια χρήσης.

Μέσω της διασύνδεσης με εθνικούς και ευρωπαϊκούς καταλόγους, τα δεδομένα του JustReDI αποκτούν «δεύτερη ζωή», ανεξάρτητη από τον αρχικό χρονικό και χρηματοδοτικό ορίζοντα του έργου. Η επανάχρηση σε νέα ερευνητικά ερωτήματα ή σε πολιτικές αναλύσεις ολοκληρώνει έτσι τον κύκλο: από τον σχεδιασμό και τη συλλογή έως τη μακροχρόνια διάθεση ως δημόσιο αγαθό.

Συμπερασματικές παρατηρήσεις

Το παράδειγμα του JustReDI αναδεικνύει ότι τα ΣΔΔ δεν μπορούν να αντιμετωπίζονται ως τυπική υποχρέωση, αποκομμένη από την ερευνητική πράξη. Λειτουργούν ως κομβικά εργαλεία οργάνωσης ενός σύνθετου οικοσυστήματος δεδομένων, μέσα στο οποίο συνυπάρχουν πολλαπλές επιστημονικές γλώσσες, μεθοδολογικές παραδόσεις και δεοντολογικές απαιτήσεις. Σε αυτό το πλαίσιο, το σχέδιο διαχείρισης δεδομένων συνιστά μηχανισμό συντονισμού, τεκμηρίωσης και λογοδοσίας, που διατρέχει οριζόντια τον κύκλο ζωής των δεδομένων.

Πρώτον, η διεπιστημονικότητα δεν προκύπτει αυτόματα από τη συνύπαρξη διαφορετικών κλάδων σε ένα έργο. Προϋποθέτει διαμεσολαβητικά αντικείμενα που μπορούν να λειτουργήσουν ως κοινά σημεία αναφοράς, επιτρέποντας τη σύγκλιση πρακτικών χωρίς την απώλεια των επιμέρους ιδιαιτεροτήτων. Στο JustReDI, το ΣΔΔ ανέλαβε αυτόν τον ρόλο, συμβάλλοντας στη διαμόρφωση μιας ελάχιστης κοινής γλώσσας για τα δεδομένα και τα μεταδεδομένα.

Δεύτερον, η δυναμική φύση των μεγάλων έργων καθιστά απαραίτητη την αναθεώρηση και επικαιροποίηση των σχεδίων αυτών. Ένα στατικό ΣΔΔ αδυνατεί να ακολουθήσει τις μεταβολές σε τύπους δεδομένων, μεθοδολογικές ανάγκες, δεοντολογικές δεσμεύσεις ή απαιτήσεις των υποδομών. Η ενεργή χρήση του ως εργαλείου αναστοχασμού και προσαρμογής ενισχύει τη συνοχή και τη διαφάνεια του ερευνητικού εγχειρήματος.

Τρίτον, η σύνδεση προστασίας δεδομένων, δεοντολογίας και αρχών FAIR δείχνει ότι η ανοικτή επιστήμη δεν είναι ένα γενικό σύνθημα, αλλά ένα πλέγμα συγκεκριμένων πρακτικών. Η διάκριση ψευδωνυμοποίησης/ανωνυμοποίησης, τα καθεστάτα ελεγχόμενης πρόσβασης, η προτεραιότητα στην ελαχιστοποίηση των δεδομένων και η σαφής τεκμηρίωση όρων χρήσης διαμορφώνουν ένα συνεκτικό πλαίσιο, όπου η προστασία των υποκειμένων και η επανάχρηση μπορούν να συνυπάρχουν.

Τέταρτον, ο ρόλος των ερευνητικών υποδομών όπως το Αποθετήριο ΕΚΚΕ και η ΕΥ SoDaNet είναι καθοριστικός για την προστιθέμενη αξία των δεδομένων. Μέσα από υπηρεσίες τεκμηρίωσης, ανωνυμοποίησης, υποστήριξης πολλαπλών τύπων έργων δεδομένων και διασύνδεσης με διεθνείς καταλόγους, μετατρέπουν τα δεδομένα του JustReDI σε μακροχρόνιο πόρο. Η δυνατότητα φιλοξενίας όχι μόνο πρωτογενών μικροδεδομένων αλλά και παραγώγων (κύβων, δεικτών, ταξινομήσεων) ενισχύει τη χρησιμότητα των δεδομένων για έρευνα και πολιτική.

Τέλος, από τη σκοπιά της εθνικής πολιτικής για τα δεδομένα, το JustReDI δείχνει πώς ένα ΣΔΔ έργου μπορεί να «συνομιλεί» με ευρύτερες στρατηγικές για τα FAIR δεδομένα. Οι επιλογές για πρότυπα τεκμηρίωσης, μορφότυπους, ρόλους, εκπαίδευση και υποστήριξη των ερευνητών αποτυπώνουν σε μικροκλίμακα τις ίδιες προκλήσεις που αναγνωρίζονται σε εθνικό επίπεδο. Στο μέτρο που έργα αυτού του τύπου καταφέρνουν να ενσωματώσουν τις αρχές FAIR, να αξιοποιήσουν τις υποδομές και να επενδύσουν σε τεκμηριωμένα, επαναχρησιμοποιήσιμα δεδομένα, συμβάλλουν όχι μόνο στην παραγωγή γνώσης για την πράσινη και ψηφιακή μετάβαση, αλλά και στη διαμόρφωση μιας πιο ώριμης, συλλογικής κουλτούρας για τη διαχείριση και την προστασία των ερευνητικών δεδομένων στην Ελλάδα.

Βιβλιογραφία

- Bishop, L. & Kuula-Luumi, A. (2017). “Revisiting Qualitative Data Reuse: A Decade On: A Decade On”, *Sage Open*, 7(1). Available at: <https://doi.org/10.1177/2158244016685136> (Original work published 2017).

- Borgman, C.L. (2012). “The conundrum of sharing research data”, *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(6): 1059-1078. Available at: <https://doi.org/10.1002/asi.22634>
- Castelli, I.E., Arismendi-Arrieta, D.J., Bhowmik, A., Cekic-Laskovic, I. et al. (2021). *Data Management Plans: The Importance of Data Management in the BIG-MAP Project*. Available at: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2106.01616>
- CESSDA Training Team (2020). *CESSDA Data Management Expert Guide*. CESSDA ERIC. Available at: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3820473>
- Corti, L., Van den Eynden, V., Bishop, L. & Woollard, M. (2014). *Managing and sharing research data: A guide to good practice*. SAGE Publications. Available at: <https://doi.org/10.25607/OBP-1540>
- European Parliament, & Council of the European Union (2016). *Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation)*. Official Journal of the European Union, L 119, 1-88.
- Götz, A. (2023). “Data management plans as a tool for making data fair”, *Open Access Government*. Available at: <https://doi.org/10.56367/OAG-040-10749>
- Κονδύλη, Δ. & Βαγενά, Ε. (2022). «Το ρυθμιστικό πλαίσιο των δεδομένων των ερευνητικών υποδομών: Ηθικά και νομικά ζητήματα», στο Ι. Κάλλας, Δ. Κονδύλη, Α. Λιναρδής, Ν. Ναγόπουλος & Γ. Τσιώλης (επιμ.), *Ανάπτυξη υποδομών για την παραγωγή και τη διαχείριση δεδομένων στις Κοινωνικές Επιστήμες*. Αθήνα: Αλεξάνδρεια. Διαθέσιμο στη διεύθυνση: https://sodanet.gr/storage/publications/alexandrea_2022/7_Kondyli_Vagena.pdf
- Κονδύλη, Δ. & Κληρονόμος, Ν. (2022). «Fair Data: Δυνατότητες και προκλήσεις για ερευνητικές υποδομές και ερευνητικές κοινότητες», στο Ι. Κάλλας, Δ. Κονδύλη, Α. Λιναρδής, Ν. Ναγόπουλος & Γ. Τσιώλης (επιμ.), *Ανάπτυξη υποδομών για την παραγωγή και τη διαχείριση δεδομένων στις Κοινωνικές Επιστήμες*. Αθήνα: Αλεξάνδρεια. Διαθέσιμο στη διεύθυνση: <https://doi.org/10.17903/CV09INFRA>
- Kondyli, D., Nisiotis, C.-S. & Klironomos, N. (2024). “Data reusability for migration research: A use case from SoDaNet data repository”, *Frontiers in Human Dynamics*, 5. Available at: <https://doi.org/10.3389/fhumd.2023.1310420>
- Λιναρδής, Α. & Ιωαννίδης, Ι. (2022). «Επεκτείνοντας τον κύκλο ζωής ποσοτικών ερευνών και δεδομένων: Ο ρόλος των αποθετηρίων δεδομένων», στο Ι. Κάλλας, Δ. Κονδύλη, Α. Λιναρδής, Ν. Ναγόπουλος & Γ. Τσιώλης (επιμ.), *Ανάπτυξη υποδομών για την παραγωγή και τη διαχείριση δεδομένων στις Κοινωνικές Επιστήμες*. Αθήνα: Αλεξάνδρεια. Διαθέσιμο στη διεύθυνση: <https://doi.org/10.17903/CV02INFRA>
- Linardis, A., Kondyli, D., Alexandris, K. et al. (2024). “Configuring, optimizing and enhancing Dataverse: The case of SoDaNet Repositories”, *The Greek Review of Social Research*, 163, 221-242. Available at: <https://doi.org/10.12681/grsr.38519>
- Nature (2018). “Everyone needs a data-management plan”, *Nature Editorial*, Vol. 555: 286. Available at: <https://doi.org/10.1038/d41586-018-03065-z>
- Park, H. (2022). “The interdisciplinarity of research data: How widely is shared research

- data reused in the STEM fields?”, *The Journal of Academic Librarianship*, 48(4), 102535. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2022.102535>
- Renner Hansen, J., Arleth, L., Bai, B.N., Petersen, J.B. et al. (2025). “Annual Report 2024”, *National Strategy for Data Management based on the FAIR principles*. Zenodo. Available at: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14615125>
- Star, S.L. & Griesemer, J.R. (1989). “Institutional Ecology, ‘Translations’ and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley’s Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39”, *Social Studies of Science*, 19(3): 387-420. Available at: <https://doi.org/10.1177/030631289019003001>
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press. Available at: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511803932>
- Wilkinson, M.D., Dumontier, M., Aalbersberg, Ij. J., Appleton, G., et al. (2016). “The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship”, *Scientific Data*, 3(1): 160018. Available at: <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>

ΟΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ: ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΙΣΡΩΝ-ΕΚΡΩΝ

Θεοχάρης Μαρίνος, Μαρία Μαρκάκη, Γιάννης Σαραφίδης,
Έλενα Γεωργοπούλου, Σεβαστιανός Μοιρασγεντής*

Εισαγωγή

Η Ελλάδα, ως κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης [Ε.Ε.], δεσμευμένο στην Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, οφείλει να ευθυγραμμίσει τις πολιτικές της με τον στόχο της κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050. Κεντρικοί άξονες της ευρωπαϊκής πολιτικής είναι η αύξηση της διείσδυσης των ΑΠΕ, η ενίσχυση της ενεργειακής αποδοτικότητας και η αλλαγή στα πρότυπα κατανάλωσης ενέργειας. Το πακέτο “Fit for 55” προβλέπει μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην Ευρωπαϊκή Ένωση κατά 55% έως το 2030, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990, και κλιματική ουδετερότητα έως το 2050, αφήνοντας στα κράτη-μέλη ευελιξία ως προς το κατάλληλο μείγμα πολιτικών. Οι κύριες προκλήσεις για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής σχετίζονται με το επίπεδο φιλοδοξίας των πολιτικών εξοικονόμησης ενέργειας και βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας, το μείγμα τεχνολογιών ΑΠΕ, την ένταση των

* Ο Θ. Μαρίνος είναι Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΑΑ. Η Μ. Μαρκάκη είναι Επιστημονική Συνεργάτιδα ΕΑΑ. Ο Γ. Σαραφίδης είναι Διευθυντής Ερευνών ΕΑΑ. Η Ε. Γεωργοπούλου είναι Κύρια Ερευνήτρια ΕΑΑ. Ο Σ. Μοιρασγεντής είναι Διευθυντής Ερευνών ΕΑΑ.

πολιτικών εξορθολογισμού της χρήσης ενέργειας και τη στοχευμένη εφαρμογή τους ανά τομέα.

Οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής στην Ελλάδα αντιμετωπίζουν παρόμοιες προκλήσεις. Το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα [ΕΣΕΚ] εστιάζει στον εξηλεκτρισμό των τελικών χρήσεων και στην εκτεταμένη ανάπτυξη των ΑΠΕ, παρουσιάζοντας ωστόσο περιορισμένη φιλοδοξία ως προς μέτρα μείωσης της ενεργειακής ζήτησης, όπως ενεργειακές ανακαινίσεις κτιρίων, ήπια κινητικότητα και προώθηση των μέσων μαζικής μεταφοράς, ενίσχυση της κυκλικής οικονομίας κ.λπ. Σε κάθε περίπτωση, η απανθρακοποίηση απαιτεί εκτεταμένες επενδύσεις σε καθαρές τεχνολογίες, πράσινο υδρογόνο και συνθετικά καύσιμα, καθώς και ενίσχυση της ενεργειακής αποδοτικότητας και της ασφάλειας. Οι επενδύσεις αυτές αυξάνουν τη ζήτηση για αγαθά και υπηρεσίες, δημιουργώντας πολλαπλασιαστικά οφέλη στην παραγωγή και την απασχόληση, αν και η εξάρτηση από εισαγόμενες τεχνολογίες ενδέχεται να επιβαρύνει το εμπορικό ισοζύγιο.

Η παρούσα έρευνα, που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της εμβληματικής δράσης JustReDI, εκτιμά τις επιπτώσεις των πολιτικών πράσινης μετάβασης στην ελληνική οικονομία μέσω της ανάλυσης εισροών-εκροών, εξετάζοντας τις άμεσες, έμμεσες και πολλαπλασιαστικές επιδράσεις των επενδύσεων σε παραγωγή, προστιθέμενη αξία, απασχόληση και εισαγωγές ανά πενταετία έως το 2050 (αναλυτικά η μεθοδολογία και τα αποτελέσματα στα Παραδοτέα του προγράμματος: Μαρίνος κ.ά., 2024· Μαρίνος κ.ά., 2025). Εξετάζονται δύο βασικά εναλλακτικά σενάρια: το σενάριο ΕΣΕΚ,¹ το οποίο προβλέπει εκτεταμένη αξιοποίηση ΑΠΕ και εξηλεκτρισμό της τελικής ζήτησης, και το σενάριο CLEVER,² το οποίο δίνει έμφαση στην ενεργειακή αποδοτικότητα και στην ορθολογική χρήση των πόρων. Για κάθε σενάριο αναπτύσσονται τρία υποσενάρια υποκατάστασης εισαγωγών, ανάλογα με τον βαθμό εγχώριας παραγωγής των απαιτούμενων τεχνολογιών.

Πρόσφατες έρευνες επιβεβαιώνουν ότι οι επενδύσεις μεγάλης κλίμακας στην πράσινη οικονομία αποφέρουν σημαντικά οφέλη στην ανάπτυξη και

¹ Στην παρούσα μελέτη υιοθετήθηκαν οι παραδοχές και οι προβλέψεις του κειμένου του ΕΣΕΚ που κατατέθηκε υπό διαβούλευση στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή τον Οκτώβριο του 2023 (εφεξής: ΕΣΕΚ 2023).

² Το σενάριο CLEVER αναπτύχθηκε υπό τον συντονισμό και την εποπτεία του οργανισμού négaWatt στη Γαλλία. Για τη διαμόρφωσή του ακολουθήθηκε μια bottom-up προσέγγιση, η οποία περιλάμβανε διαβούλευση μεταξύ 25 διαφορετικών εταιρών από 20 ευρωπαϊκές χώρες, μεταξύ αυτών και η Ελλάδα, ερευνητικά ιδρύματα, οργανώσεις της κοινωνίας πολιτών κ.λπ., με στόχο τη σύνθεση των διαφορετικών εθνικών στοχεύσεων σε ένα κοινό ευρωπαϊκό σχέδιο: <https://negawatt.org/clever-energy-scenario>.

την απασχόληση. Μελέτες για την Ε.Ε. (Guadagno et al., 2024· Černý et al., 2021), τη Σαουδική Αραβία (Alyousif et al., 2025), την Τουρκία (Gözkün & Orhangazi, 2025· Güler, 2025· Acar et al., 2023), την Κίνα (Ji et al., 2024· Luo et al., 2023) και την Κορέα (Kim et al., 2021) δείχνουν αύξηση του ΑΕΠ και της απασχόλησης, όταν οι επενδύσεις κατευθύνονται σε ΑΠΕ και σε τεχνολογίες βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας. Προηγούμενες μελέτες για την Ευρώπη και τις ΗΠΑ (Cai et al., 2017· Garrett-Peltier, 2017· Markaki et al., 2013) επιβεβαιώνουν τα ευρήματα αυτά, υπογραμμίζοντας τον ρόλο των εισαγωγών και τη σημασία των εγχώριων αλυσίδων εφοδιασμού. Επιπλέον, η μελέτη των Hanna et al. (2024) δείχνει ότι τα έργα ΑΠΕ δημιουργούν περίπου 15 θέσεις εργασίας ανά 1 εκατ. δολάρια, ενώ οι ενεργειακές αναβαθμίσεις κτιρίων 22 θέσεις, δηλαδή 46% περισσότερες θέσεις εργασίας σε σχέση με τις επενδύσεις σε έργα ΑΠΕ.

Η διάρθρωση του παρόντος άρθρου έχει ως εξής: πρώτα περιγράφεται το αναλυτικό πλαίσιο που χρησιμοποιήθηκε, οι κύριες παραδοχές που υιοθετήθηκαν και οι βασικές υποθέσεις για την κατασκευή των κλαδικών και περιφερειακών διανυσμάτων επενδύσεων. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την εφαρμογή του μοντέλου και, τέλος, παρατίθενται τα βασικά ευρήματα της μελέτης και διατυπώνονται τα συμπεράσματα.

Μεθοδολογικό πλαίσιο

Ανάλυση εισροών-εκροών

Η ανάλυση εισροών-εκροών [IOA] αποτελεί κατάλληλο μεθοδολογικό πλαίσιο για την αξιολόγηση των οικονομικών συνεπειών των πράσινων επενδύσεων, καθώς ποσοτικοποιεί τις άμεσες, έμμεσες και προκαλούμενες επιδράσεις τους σε όλους τους κλάδους της οικονομίας και για πληθώρα οικονομικών μεγεθών. Οι άμεσες επιπτώσεις περιλαμβάνουν τις οικονομικές συνέπειες από τις επενδυτικές δραστηριότητες στους εμπλεκόμενους κλάδους και αντιπροσωπεύουν την αρχική ροή χρηματικών πόρων στην οικονομία. Οι έμμεσες επιπτώσεις είναι οι δευτερογενείς συνέπειες που προκύπτουν από τις διακλαδικές σχέσεις, μέσω των οποίων οι αρχικές δαπάνες οδηγούν σε αυξημένη ζήτηση αγαθών και υπηρεσιών από άλλους κλάδους. Τέλος οι προκαλούμενες επιπτώσεις αποδίδονται στη ζήτηση που θα αναπτυχθεί από το αυξημένο διαθέσιμο εισόδημα των νοικοκυριών ως αποτέλεσμα τόσο των άμεσων όσο και των έμμεσων συνεπειών. Οι δαπάνες αυτές τονώνουν τη ζήτηση σε διάφορους κλάδους, οδηγώντας σε πρόσθετη παραγωγή προϊόντων και δημιουργία απασχόλησης (Dell'Anna, 2021· Garrett-Peltier, 2017).

Το βασικό εργαλείο της ανάλυσης εισροών-εκροών είναι ο διπλής εισόδου πίνακας εισροών-εκροών (Πίνακας 1), ο οποίος απεικονίζει τις διακλαδικές ροές αγαθών και υπηρεσιών σε μια οικονομία, καθώς και τη κλαδική διάρθρωση της τελικής ζήτησης. Στον Πίνακα 1 οι πίνακες $Z_d \in \mathbb{R}^{n \times n}$ και $Z_m \in \mathbb{R}^{n \times n}$ αντιπροσωπεύουν την εγχώρια παραγόμενη και εισαγόμενη ενδιάμεση ζήτηση αντίστοιχα. Μια τυπική γραμμή του Z_d προσδιορίζει την κατανομή της παραγωγής ενός κλάδου στην ενδιάμεση ζήτηση, ενώ μια τυπική στήλη του Z_d αντικατοπτρίζει τη ζήτηση του κλάδου για ενδιάμεσες εισροές από όλους τους κλάδους. Αντίστοιχα, μια τυπική γραμμή του Z_m , προσδιορίζει την κατανομή των εισαγωγών που απαιτούνται για την ικανοποίηση της ενδιάμεσης ζήτησης ενός κλάδου, ενώ μια τυπική στήλη του Z_m αντιπροσωπεύει την απαίτηση του κλάδου για εισαγόμενες ενδιάμεσες εισροές.

Πίνακας 1. Πίνακας εισροών-εκροών μιας οικονομίας με n κλάδους

		Κλάδος 1 ... Κλάδος n	Τελική ζήτηση	Συνολική εκροή
Εγχώρια παραγωγή	Κλάδος 1	Z_d	f_d	x
	⋮			
	Κλάδος n			
	Προστιθέμενη αξία	v		
Εισαγωγές	Κλάδος 1	Z_m	f_m	
	⋮			
	Κλάδος n			
	Συνολική εισροή	x^T		

Η τελική ζήτηση $f \in \mathbb{R}^{n \times 1}$ είναι το άθροισμα: α) της τελικής ζήτησης που ικανοποιείται από την εγχώρια παραγωγή $f_d \in \mathbb{R}^{n \times 1}$ και β) της τελικής ζήτησης που ικανοποιείται από τις εισαγωγές $f_m \in \mathbb{R}^{n \times 1}$, ήτοι: $f = f_d + f_m$. Η συνολική παραγωγή της οικονομίας συμβολίζεται με το διάνυσμα $x \in \mathbb{R}^{n \times 1}$. Η συνολική παραγωγή ενός κλάδου ισούται με το άθροισμα των πωλήσεων του σε ενδιάμεσους και τελικούς χρήστες (π.χ. για κατανάλωση, σχηματισμό κεφαλαίου, εξαγωγές κ.λπ.) στην οικονομία, που εκφράζεται από την εξίσωση (1):

$$\hat{X} = Z_d + \hat{F}_d \quad (1)$$

όπου $\hat{X} \in \mathbb{R}^{n \times n}$ είναι διαγώνιος πίνακας, $\hat{F}_d \in \mathbb{R}^{n \times n}$ είναι διαγώνιος πίνακας με στοιχεία τα στοιχεία του διανύσματος f_d . Από τον Πίνακα 1 προκύπτει ότι το προϊόν ενός κλάδου ισούται με το άθροισμα της προστιθέμενης αξίας $v \in \mathbb{R}^{1 \times n}$ και της ζήτησης για ενδιάμεσες εισροές που παράγονται στο εσωτερικό και

στο εξωτερικό $Z \in \mathbb{R}^{n \times n}$. Έστω $m \in \mathbb{R}^{n \times 1}$ το διάνυσμα των συνολικών εισαγωγών. Ένα στοιχείο του διανύσματος m αντιπροσωπεύει τις εισαγωγές ενός συγκεκριμένου κλάδου, που χρησιμοποιούνται για την ικανοποίηση τόσο της ενδιάμεσης όσο και της τελικής ζήτησης, όπως εκφράζεται από την εξίσωση (2):

$$\hat{M} = Z_m + \hat{F}_m \quad (2)$$

όπου $\hat{M} \in \mathbb{R}^{n \times n}$ διαγώνιος πίνακας και $\hat{F}_m \in \mathbb{R}^{n \times n}$ διαγώνιος πίνακας με στοιχεία τα στοιχεία του διανύσματος f_m .

Ο πίνακας Z_d εκφράζει ένα τμήμα του προϊόντος x , και συγκεκριμένα:

$$Z_d \cdot 1_n = A_d \cdot x \quad (3)$$

όπου $1_n \in \mathbb{R}^{n \times 1}$ το διάνυσμα με όλα τα στοιχεία ίσα με μονάδα και $A_d \in \mathbb{R}^{n \times n}$ ο πίνακας των εγχώριων τεχνολογικών συντελεστών. Δεδομένου ότι $F_d \cdot 1_n = f_d$ και $\hat{X} \cdot 1_n = x$, η εξίσωση (3) μπορεί να μετασχηματιστεί ως εξής:

$$x = A_d \cdot x + f_d \Rightarrow x = (I_n - A_d)^{-1} \cdot f_d \quad (4)$$

όπου I_n ο μοναδιαίος πίνακας, ενώ ο πίνακας $(I_n - A_d)^{-1}$ είναι ο αντίστροφος πίνακας του Leontief (Leontief, 1991· Belegri-Roboli et al., 2010· Miller and Blair, 2009). Το τυπικό στοιχείο a_{ij} , $i, j \in [1, n]$ του πίνακα εκφράζει τη συνολική χρηματική παραγωγή του κλάδου i , τόσο άμεσα όσο και έμμεσα, που απαιτείται για την ικανοποίηση μιας χρηματικής μονάδας τελικής ζήτησης του κλάδου j .

Ακολουθώντας παρόμοια προσέγγιση, ο πίνακας $A_m \in \mathbb{R}^{n \times n}$ των τεχνολογικών συντελεστών εισαγόμενων εισροών ορίζεται ως εξής:

$$A_m = Z_m \cdot \hat{X}^{-1} \Rightarrow Z_m = A_m \cdot \hat{X} \quad (5)$$

Οι κάθετες διασυνδέσεις (ή πολλαπλασιαστές παραγωγής) της οικονομίας εκφράζονται από το διάνυσμα $b \in \mathbb{R}^{1 \times n}$:

$$b = 1_n^T \cdot (I_n - A_d)^{-1} \quad (6)$$

Το στοιχείο b_j του b αποτυπώνει το άμεσο και έμμεσο προϊόν που παράγεται στην οικονομία εξαιτίας της αύξησης της τελικής ζήτησης του κλάδου j κατά μία μονάδα, ποσοτικοποιεί δηλαδή την εξάρτηση του κλάδου j από τους υπόλοιπους κλάδους της οικονομίας.

Κατ' αντιστοιχία, το διάνυσμα $b_l \in \mathbb{R}^{1 \times n}$ εκφράζει τους πολλαπλασιαστές απασχόλησης της οικονομίας και το διάνυσμα $b_v \in \mathbb{R}^{1 \times n}$ τους πολλαπλασιαστές προστιθέμενης αξίας, σύμφωνα με τις εξισώσεις (7) και (8) αντίστοιχα:

$$b_l = l \cdot (I_n - A_d)^{-1} \quad (7)$$

$$b_v = v \cdot (I_n - A_d)^{-1} \quad (8)$$

όπου $v \in \mathbb{R}^{1 \times n}$ το διάνυσμα έντασης της προστιθέμενης αξίας (προστιθέμενη αξία ανά μονάδα παραγωγής του κλάδου) και $l \in \mathbb{R}^{1 \times n}$ το διάνυσμα έντασης της απασχόλησης (απασχόληση ανά μονάδα παραγωγής του κλάδου).

Το τυπικό στοιχείο του b_l εκφράζει τη μεταβολή στη συνολική απασχόληση (άμεση και έμμεση) της οικονομίας που προκαλείται από μια μεταβολή στην τελική ζήτηση του κλάδου j , ενώ το τυπικό στοιχείο του b_v εκφράζει τη μεταβολή στη συνολική προστιθέμενη αξία (άμεση και έμμεση) της οικονομίας που προκαλείται από μια μεταβολή στην τελική ζήτηση του κλάδου j . Τέλος, ορίζονται οι πολλαπλασιαστές ενδιάμεσων εισροών $b_m \in \mathbb{R}^{1 \times n}$ σύμφωνα με την εξίσωση:

$$b_m = 1_n^T \cdot A_m \cdot (I_n - A_d)^{-1} \quad (9)$$

Το τυπικό στοιχείο του b_m εκφράζει τη μεταβολή στις ενδιάμεσες εισαγωγές της οικονομίας που προκαλείται από μια μεταβολή στην τελική ζήτηση του κλάδου j .

Οι παραπάνω πολλαπλασιαστές εφαρμόζονται για την εκτίμηση των επιπτώσεων ενός διανύσματος επένδυσης $f \in \mathbb{R}^{n \times 1}$ προς την πράσινη μετάβαση σε παραγωγή ($X_{impact} \in \mathbb{R}^{1 \times n}$), απασχόληση ($L_{impact} \in \mathbb{R}^{1 \times n}$), προστιθέμενη αξία ($V_{impact} \in \mathbb{R}^{1 \times n}$) και εισαγωγές ($IM_{impact} \in \mathbb{R}^{1 \times n}$), σύμφωνα με τις ακόλουθες σχέσεις:

$$X_{impact} = b_l \cdot F = l \cdot (I_n - A_d)^{-1} \hat{f} \quad (10)$$

$$VA_{impact} = b_v \cdot F = v \cdot (I_n - A_d)^{-1} \hat{f} \quad (11)$$

$$L_{impact} = b_l \cdot F = l \cdot (I_n - A_d)^{-1} \hat{f} \quad (12)$$

$$IM_{impact} = b_m \cdot F = 1_n^T \cdot A_m \cdot (I_n - A_d)^{-1} \hat{f} \quad (13)$$

Επιπλέον, εκτιμώνται τα προκαλούμενα αποτελέσματα του διανύσματος επένδυσης, δηλαδή οι συνέπειες που προκύπτουν από την επιπρόσθετη αύξηση της ζήτησης και της οικονομικής δραστηριότητας, η οποία προέρχεται από την αύξηση του εισοδήματος των νοικοκυριών. Για την εκτίμηση των προκαλούμενων αποτελεσμάτων, υπολογίζονται αρχικά τα μισθολογικά έσοδα των νοικοκυριών, τα οποία αντιστοιχούν στη μεταβολή της απασχόλησης λόγω της επένδυσης f , σύμφωνα με την εξίσωση (12). Στη συνέχεια, αφού αφαιρεθεί το ποσοστό της αποταμίευσης, ώστε να μείνει μόνο το μέρος των μισθών που πηγαίνει σε κατανάλωση, εκτιμάται το διάνυσμα κλαδικής κατανάλωσης

εγχώριων προϊόντων, σύμφωνα με την κατανομή της συνολικής κατανάλωσης σε εγχώρια παραγωγή και εισαγωγές, όπως αποτυπώνεται στον πίνακα εισροών-εκροών. Τέλος, προκύπτει ένα νέο διάνυσμα προκαλούμενης ζήτησης, και με τη χρήση των εξισώσεων (10) έως (13) εκτιμώνται τα ζητούμενα μεγέθη.

Κατασκευή κλαδικών διανυσμάτων επενδύσεων

Για την κατασκευή των κλαδικών διανυσμάτων επενδύσεων προσδιορίζονται αρχικά οι τομείς παρέμβασης, οι εμπλεκόμενες τεχνολογίες και τα αντίστοιχα μοναδιαία κόστη. Στη συνέχεια, προσδιορίζονται οι διεισδύσεις των παρεμβάσεων στα δύο σενάρια και οι συνολικές δαπάνες ανά τεχνολογία και μέτρο πράσινης μετάβασης (Πίνακας 2), οι οποίες κατανέμονται στους αντίστοιχους κλάδους της οικονομίας, διαμορφώνοντας τα κλαδικά διανύσματα ανά χρονικό ορίζοντα ανάλυσης. Παράλληλα, μέσω τριών υποσεναρίων υποκατάστασης εισαγωγών, στα οποία εξετάζεται η δυνατότητα εγχώριας παραγωγής τεχνολογιών και αγαθών σε επιλεγμένους βιομηχανικούς κλάδους, δημιουργούνται τα τελικά διανύσματα επενδύσεων για κάθε βασικό σενάριο και υποσενάριο.

Οι κύριες παρεμβάσεις για την πράσινη μετάβαση καθορίζονται από τις προτεραιότητες των δύο σεναρίων και εστιάζουν στους ακόλουθους τομείς: (α) παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, (β) παραγωγή πράσινου υδρογόνου και συνθετικών καυσίμων, (γ) αύξηση της ενεργειακής απόδοσης στα κτίρια και στη βιομηχανία, και (δ) εξηλεκτρισμός του τομέα των μεταφορών.

Όσον αφορά το μοναδιαίο κόστος των παρεμβάσεων στο οποίο περιλαμβάνονται τόσο οι δαπάνες κεφαλαίου όσο και οι λειτουργικές δαπάνες (OpEx), έχει αντληθεί από διάφορες διεθνείς και εθνικές πηγές, οι οποίες παρουσιάζονται αναλυτικά στο σχετικό παραδοτέο του JustReDI (Μαρίνος κ.ά., 2024).

Από την ανάλυση των βασικών μέτρων, τεχνολογιών και έργων της απανθρακοποίησης της ελληνικής οικονομίας προέκυψε η αντιστοίχιση κάθε τεχνολογίας και έργου στους αντίστοιχους κλάδους, ώστε να δημιουργηθούν τα αντίστοιχα διανύσματα επενδύσεων για τους χρονικούς ορίζοντες της ανάλυσης. Το μεγαλύτερο μέρος των δαπανών της πράσινης μετάβασης συγκεντρώνεται στους κλάδους παραγωγής ηλεκτρικού εξοπλισμού (D27), μηχανημάτων και εξοπλισμού και επισκευής-εγκατάστασης μηχανημάτων (D31T33). Σημαντικό ποσοστό κατευθύνεται επίσης στον κατασκευαστικό κλάδο, που περιλαμβάνει τα έργα υποδομής για μονάδες ηλεκτροπαραγωγής, πράσινου υδρογόνου, συνθετικών καυσίμων και δέσμευσης CO₂, καθώς και λοιπά τεχνικά έργα. Ακόμη, αξιοσημείωτο μερίδιο των δαπανών αφορά τον τομέα επαγγελματικών, επιστημονικών και τεχνικών δραστηριοτήτων (D69T75).

Πίνακας 2. Διεισδύσεις, επενδυτικό κόστος και κόστος λειτουργίας και συντήρησης των πράσινων παρεμβάσεων

Παρεμβάσεις	Μέσο μοναδιαίο κόστος (2020-2050)				Σενάριο ΕΣΕΚ		Σενάριο CLEVER	
	Κόστος κεφαλαίου	Κόστος συντήρησης και λειτουργίας	Διείσδυση (έως το 2050)	Συνολική Επένδυση (σε δι.€)	Διείσδυση (έως το 2050)	Συνολική Επένδυση (σε δι.€)	Διείσδυση (έως το 2050)	Συνολική Επένδυση (σε δι.€)
Φωτοβολταϊκά ^α	Μεγάλης κλίμακας	15,7 €/kW/έτος	15,7 €/kW/έτος	36,3 GW	284	14,7 GW	14,7	
	Στέγης	1.116 €/kW	15,0 €/kW/έτος	4,0 GW	6,1	4,0 GW	6,1	
Αιολικά ^α	Χερσαία	915 €/kW	24,5 €/kW/έτος	11,9 GW	18,6	12 GW	19,7	
	Υπεράκτια	2.554 €/kW	73,2 €/kW/έτος	17,3 GW	56,1	3,0 GW	10,8	
Άλλες ΑΠΕ ^β		1.879 €/kW	153 €/kW/έτος	2,1 GW	9,2	1,3 GW	4,9	
	Υδροηλεκτρικοί σταθμοί	2.113 €/kW	77,9 €/kW/έτος	3,9 GW	10,4	4,7 GW	12,5	
Αποθήκευση	Μπαταρίες	256 €/kW	36,4 €/kW/έτος	22,6 GW	13,1	10,0 GW	6,8	
	Αντληστοαμειντικά σταθμοί ^γ	3.147/1.950 €/kW	18,7 €/kW/έτος	2,2 GW	5,8	2,2 GW	4,0	
Μονάδες ηλεκτροπαραγωγής φυσικού αερίου		438 €/kW	36,5 €/kW/έτος	7,7 GW	8,6	7,7 GW	8,6	
Σταθμοί ηλεκτρόλυσης ^δ		713 €/kW	37,1 €/kW/έτος	20,7 GW	20,8	3,3 GW	3,4	
Power to Fuels ^ε		798 €/kW	34,1 €/kW/έτος	4,0 GW	4,0	0,8 GW	0,8	
DAC to CO ₂ ^{στ}		253 €/τ.CO ₂ /έτος	8,84 €/τ.CO ₂ /έτος	5,6 εκ. τ.CO ₂	1,4	4,5 εκ. τ.CO ₂	1,0	
Δίκτυο μεταφοράς και διανομής ^ζ					18,8		12,5	
Ενεργειακή Αναβάθμιση ^η	Κατοικίες	Αναβ/ση εξωτερικού κελύφους ^θ		2,4 εκ. κατοικίες	68,0	3,5 εκ. κατοικίες	130,7	
		Αντλίες θερμότητας ^ι	9.100/6.800 €/μονάδα	3,9 εκ. μονάδες	34,2	3,5 εκ. μονάδες	21,8	
Κτίρια υπηρεσιών		Κλιματιστικά	667 €/μονάδα	5,1 εκ. μονάδες	5,7	3,6 εκ. μονάδες	3,1	
		Ηλεκτρ. συσκευές ^{αβ}	27 €/μονάδα	87,6 εκ. μονάδες	6,7	87,6 εκ. μονάδες	6,7	
Βιομηχανικός τομέας ^ν		Αναβ/ση εξωτερικού κελύφους ^{θβ}	50,4 €/τ.μ.	0,1 εκ. κτήρια	6,9	0,2 εκ. κτήρια	9,2	
		Αντλίες θερμότητας ^ι	64/48 €/τ.μ.	229.500 μονάδες	3,7	229.500 μονάδες	4,4	
		Βιομηχανικός τομέας ^{νγ}			7,5		7,5	

Οχήματα ^δ	7.000 €/όχημα	4,4 εκατ.	45,4	3,7 εκατ.	25,0
Μοτοσυκλέτες	1.800, €/όχημα			1,5 εκατ.	4,2
Ελαφρά φορτηγά	7.400 €/όχημα	261,300	1,6	611,800	3,0
Βαρέα φορτηγά	15.400 €/όχημα			225,000	6,8
Λευφορεία	76.700 €/όχημα			26,000	2,4
Σταθμοί φόρτισης	800 €/kW	16,0 €/kW/έτος	4,8	5,6 GW	5,4
Συγκοινωνιακές υποδομές ^ε			255		255
Μείωση δαπανών (-)			13,1		13,1

^α Το κόστος κεφαλαίου και συντήρησης και λειτουργίας των σταθμών παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ αντλήθηκε από IRENA, 2022 και NREL, 2023.

^β Το κόστος κεφαλαίου και συντήρησης και λειτουργίας των «Λοπιών ΑΠΕ» προκύπτει ως σταθμισμένος μέσος όρος του αντίστοιχου κόστους γεωθερμικών σταθμών και μονάδων βιοαερίου.

^γ Η πρώτη τιμή αντιστοιχεί στο κόστος που χρησιμοποιείται στο σενάριο ΕΣΕΚ, ενώ η δεύτερη στο σενάριο CLEVER. Το μοναδιαίο κόστος κεφαλαίου των αντλησιοταμιευτικών σταθμών στο σενάριο CLEVER θεωρείται ίσο με το διαφορικό μοναδιαίο κόστος μετατροπής ενός υδροηλεκτρικού σταθμού σε αντλησιοταμιευτικό (Στεφανάκος, 2012).

^δ Το μοναδιαίο κόστος κεφαλαίου και συντήρησης και λειτουργίας για τις ηλεκτρολυτικές μονάδες παραγωγής υδρογόνου αντλήθηκε από Hydrogen Europe (2022). Το λειτουργικό κόστος των μονάδων παραγωγής υδρογόνου δεν περιλαμβάνει το κόστος ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς αυτό υπολογίζεται στο κόστος ηλεκτροπαραγωγής.

^ε Το μοναδιαίο κόστος κεφαλαίου και λειτουργίας των μονάδων Power-to-Fuel (PtF) αντλήθηκε από Sulewski et al. (2023). Δεν περιλαμβάνει το κόστος κεφαλαίου και συντήρησης και λειτουργίας των μονάδων παραγωγής υδρογόνου.

^ς Το μοναδιαίο κόστος κεφαλαίου και λειτουργίας των μονάδων δέσμευσης διοξειδίου του άνθρακα από τον αέρα (Direct Air Capture – DAC) αντλήθηκε από Fasih et al. (2016) και IEA (2019). Από το σύνολο των επενδύσεων που απαιτούνται για την ανάπτυξη του δικτύου μεταφοράς και διανομής (όπως προκύπτουν από το ΕΣΕΚ (2023)), αφαιρέθηκαν οι συνολικές κεφαλαιουχικές δαπάνες για υποδομές αποθήκευσης ενέργειας.

^η Το επιμέρους κόστος εκτιμήθηκε με βάση τις τιμές αγοράς.

^θ Το μοναδιαίο κόστος ενεργειακής ανακαίνισης του κελύφους των κτιρίων στο σενάριο CLEVER (δύετηρη τιμή) αφορά βαθιάς ανακαίνισης, ενώ στο σενάριο ΕΣΕΚ (πρώτη τιμή) αφορά επιφανειακής ανακαίνισης.

^ι Το μοναδιαίο κόστος των αντλιών θερμότητας στο σενάριο CLEVER (δύετηρη τιμή) θεωρείται ίσο με το 75% του αντίστοιχου κόστους στο σενάριο ΕΣΕΚ (πρώτη τιμή), λόγω μείωσης της απαιτούμενης ισχύος μετά τις εργασίες ανακαίνιση (resizing).

^{ια} Το μοναδιαίο κόστος των ηλεκτρικών συσκευών αναφέρεται στο διαφορικό κόστος αντικατάστασης των συμβατικών συσκευών με ενεργειακά αποδοτικές.

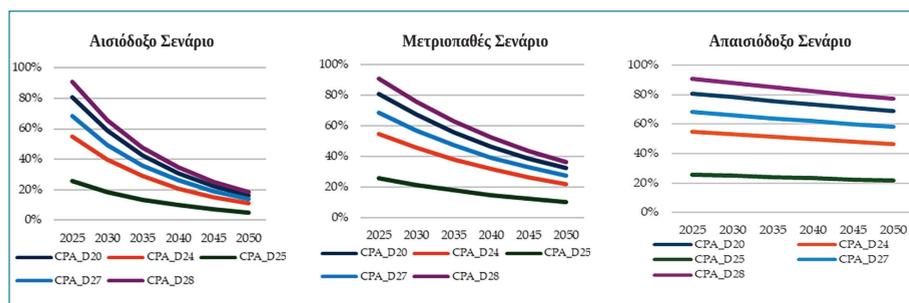
^{ιβ} Το μοναδιαίο κόστος ανακαίνισης του κελύφους σε κτίρια του τριτογενούς τομέα θεωρείται ίσο με το ήμισυ του αντίστοιχου κόστους στα οικιακά κτίρια, λόγω οικονομικών κλίμακας.

^{iv} Πηγή: ΕΣΕΚ (2023).

^{ιδ} Το μοναδιαίο κόστος ανά τύπο οχήματος αντλήθηκε από τη βιβλιογραφία (Slonik et al., 2022) και από τιμές της αγοράς. Οι αναγραφόμενες τιμές αφορούν το διαφορικό κόστος αντικατάστασης συμβατικών οχημάτων με ηλεκτρικά ή με οχήματα υδρογόνου/συνθετικών καυσίμων.

^{ie} Το κόστος ηλεκτροδότησης του σιδηροδρομικού δικτύου αντλήθηκε από τον ιστότοπο της ΕΡΤΟΣΕ, <https://www.ergose.gr/projects/>.

Τέλος, για να διερευνηθεί ο βαθμός στον οποίο το επίπεδο εισαγωγών των απαιτούμενων τεχνολογιών επηρεάζει τις οικονομικές συνέπειες των επενδύσεων για την πράσινη μετάβαση, για κάθε ένα από τα δύο βασικά σενάρια ανάλυσης αναπτύχθηκαν τρία υποσενάρια υποκατάστασης εισαγωγών: αισιόδοξο, μετριοπαθές και απαισιόδοξο. Σε κάθε υποσενάριο γίνεται η υπόθεση διαφορετικών μελλοντικών ποσοστών εισαγωγών για τους κλάδους: παραγωγής χημικών ουσιών και προϊόντων (D20), παραγωγής βασικών μετάλλων (D24), παραγωγής μεταλλικών προϊόντων, εκτός μηχανημάτων και εξοπλισμού (D25), παραγωγής ηλεκτρικού εξοπλισμού (D27) και παραγωγής μηχανημάτων και εξοπλισμού π.δ.κ.α. (D28). Συγκεκριμένα, ως ποσοστό υποκατάστασης βάσης και στα τρία σενάρια υποκατάστασης θεωρήθηκε το ποσοστό εισαγωγών της τελικής ζήτησης των ανωτέρω κλάδων το έτος 2018. Τα ποσοστά υποκατάστασης για τους επόμενους χρονικούς ορίζοντες ανάλυσης εκτιμήθηκαν θεωρώντας για κάθε πενταετία σταθερή ποσοστιαία μείωση στο ποσοστό των εισαγωγών των ανωτέρω κλάδων ίση με 27,52% στο αισιόδοξο σενάριο, με 16,74% στο μετριοπαθές και με 3,2% στο απαισιόδοξο σενάριο (Γράφημα 1).



Γράφημα 1. Υποσενάρια υποκατάστασης

Ανάλυση αποτελεσμάτων

Άμεσες και έμμεσες συνέπειες

Σε αμφότερα τα σενάρια, η εκτίμηση των άμεσων και έμμεσων οικονομικών συνεπειών στην παραγωγή, στην προστιθέμενη αξία και στην απασχόληση πραγματοποιήθηκε με χρήση των εξισώσεων (7)-(10), αντίστοιχα. Οι συνέπειες εκτιμήθηκαν για κάθε ένα από τα τρία υποσενάρια υποκατάστασης (αισιόδοξο, μετριοπαθές και απαισιόδοξο), για κάθε πενταετή ορίζοντα ανάλυσης. Στη μελέτη χρησιμοποιήθηκε ο πίνακας εισροών-εκροών της ελληνικής οικονομίας για το έτος 2018.

Οι τελικές εισαγωγές προκύπτουν άμεσα από τα διανύσματα επενδύσεων, ωστόσο η ανάλυσή τους είναι αναγκαία, καθώς το άθροισμα των τελικών και ενδιάμεσων εισαγωγών αντιστοιχεί στο βάρος που επιβαρύνει το εμπορικό ισοζύγιο της χώρας. Η σύγκριση με τα αντίστοιχα μακροοικονομικά δεδομένα του έτους 2023 παρουσιάζεται στον Πίνακα 3. Οι επιδράσεις στις καθарές εξαγωγές αγαθών αποτυπώνουν το πρόσθετο έλλειμμα του εμπορικού ισοζυγίου που αναμένεται να δημιουργηθεί, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τις εισαγωγές που απαιτούνται για την κάλυψη της τελικής και ενδιάμεσης ζήτησης όσο και τη νέα προστιθέμενη αξία που παράγεται.

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 3, οι επενδυτικές δαπάνες για την πράσινη μετάβαση και στα δύο σενάρια αναμένεται να αυξήσουν τόσο το ΑΕΠ όσο και την απασχόληση στην ελληνική οικονομία, με τις επιδράσεις αυτές να ενισχύονται σταδιακά με την αύξηση των επενδυτικών δαπανών. Στο σενάριο CLEVER

Πίνακας 3. Άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις στο ΑΕΠ, στην απασχόληση και στις καθарές εξαγωγές αγαθών σε σχέση με το 2023

Επίπτωση	Υποσενάριο	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Σενάριο ΕΣΕΚ							
Συνεισφορά της Προστιθέμενης Αξίας στο ΑΕΠ (% του ΑΕΠ 2023)	Αισιόδοξο	2,4%	3,3%	4,8%	5,3%	6,7%	6,5%
	Μετριοπαθές	2,4%	3,2%	4,5%	5,0%	6,3%	6,1%
	Απαισιόδοξο	2,4%	3,0%	4,1%	4,4%	5,4%	5,3%
Συνεισφορά στην απασχόληση (% απασχόλησης 2023)	Αισιόδοξο	3,5%	4,8%	6,8%	7,4%	9,4%	8,9%
	Μετριοπαθές	3,5%	4,7%	6,5%	7,1%	8,9%	8,6%
	Απαισιόδοξο	3,5%	4,5%	6,0%	6,5%	8,0%	7,8%
Επιπτώσεις στις καθарές εξαγωγές αγαθών (% ΑΕΠ 2023)	Αισιόδοξο	-3,4%	-3,2%	-3,6%	-4,5%	-3,9%	-3,2%
	Μετριοπαθές	-3,4%	-3,4%	-4,0%	-5,0%	-4,5%	-3,7%
	Απαισιόδοξο	-3,4%	-3,6%	-4,5%	-5,8%	-5,5%	-4,7%
Σενάριο CLEVER							
Συνεισφορά της Προστιθέμενης Αξίας στο ΑΕΠ (% του ΑΕΠ 2023)	Αισιόδοξο	1,8%	3,8%	4,1%	4,6%	4,7%	4,8%
	Μετριοπαθές	1,8%	3,6%	3,9%	4,2%	4,3%	4,5%
	Απαισιόδοξο	1,8%	3,4%	3,5%	3,7%	3,7%	3,8%
Συνεισφορά στην απασχόληση (% απασχόλησης 2023)	Αισιόδοξο	2,8%	5,4%	5,6%	6,2%	6,3%	6,4%
	Μετριοπαθές	2,8%	5,2%	5,4%	5,9%	6,0%	6,1%
	Απαισιόδοξο	2,8%	5,0%	5,0%	5,4%	5,4%	5,5%
Επιπτώσεις στις καθарές εξαγωγές αγαθών (% ΑΕΠ 2023)	Αισιόδοξο	-3,1%	-3,8%	-3,2%	-2,9%	-2,6%	-2,7%
	Μετριοπαθές	-3,1%	-4,0%	-3,6%	-3,3%	-3,1%	-3,1%
	Απαισιόδοξο	-3,1%	-4,3%	-4,1%	-4,0%	-3,9%	-4,0%

οι συνέπειες των επενδυτικών δαπανών είναι σχετικά πιο περιορισμένες σε σύγκριση με το σενάριο ΕΣΕΚ, καθώς το σενάριο CLEVER δίνει έμφαση στη βελτίωση της μελλοντικής ενεργειακής αποδοτικότητας και, συνεπώς, οι επενδύσεις σε καθαρές τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας και οι σχετικές δαπάνες για συναφείς χρήσεις και δραστηριότητες είναι πιο περιορισμένες.

Επιπλέον, σύμφωνα με τα αποτελέσματα, και στα δύο σενάρια παρατηρείται σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ του αισιόδοξου και του απαισιόδοξου υποσεναρίου ως προς τα αποτελέσματά τους, γεγονός που υποδεικνύει ότι οι πολιτικές στήριξης των κλάδων που κατευθύνονται οι επενδύσεις για την πράσινη μετάβαση μπορούν να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές στην ενίσχυση των επιδράσεων στις εξεταζόμενες μακροοικονομικές μεταβλητές.

Κλαδική ανάλυση

Η κλαδική κατανομή των συνολικών επιδράσεων στην παραγωγή, στην προστιθέμενη αξία και στην απασχόληση δεν παρουσιάζει σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των υποσεναρίων και στα δύο βασικά σενάρια. Για λόγους ευκολίας, στην παρούσα ενότητα συζητούνται τα αποτελέσματα του μετριοπαθούς υποσεναρίου για το έτος 2030 (Πίνακας 4).

Επιπλέον, οι επιπτώσεις των επενδύσεων για την πράσινη μετάβαση στην παραγωγή, την προστιθέμενη αξία και την απασχόληση εμφανίζουν παρόμοια κλαδική κατανομή και στα δύο σενάρια, καθώς τα αρχικά διανύσματα επενδύσεων βασίζονται στην ίδια κλαδική μήτρα. Η πλειονότητα των επιπτώσεων συγκεντρώνεται σε περιορισμένο αριθμό κλάδων, κυρίως στις κατασκευές (D41T43), στην κατασκευή μηχανημάτων και εξοπλισμού π.δ.κ.α και επισκευή και εγκατάσταση μηχανημάτων και εξοπλισμού (D31T33), καθώς και στις επαγγελματικές, επιστημονικές και τεχνικές δραστηριότητες (D69T75). Σημαντικά ποσοστά παρατηρούνται επίσης στους κλάδους του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού (D27), του χονδρικού και λιανικού εμπορίου (D45T47), των κατεργασμένων μεταλλικών προϊόντων (D25), των δραστηριοτήτων διαχείρισης ακίνητης περιουσίας (D68) και των χρηματοοικονομικών και ασφαλιστικών δραστηριοτήτων (D64T66).

Συνολικά, οι παραπάνω κλάδοι συγκεντρώνουν το μεγαλύτερο μέρος των συνεπειών, καλύπτοντας περίπου 87% της συνολικής επίδρασης στην παραγωγή, 85% στην προστιθέμενη αξία και περίπου 70% στην απασχόληση, γεγονός που καταδεικνύει ότι τα οφέλη της πράσινης μετάβασης κατανέμονται συγκεντρωτικά σε ορισμένους βασικούς τομείς της ελληνικής οικονομίας με έντονη παραγωγική και τεχνολογική δραστηριότητα.

Πίνακας 4. Κλάδοι με τη μεγαλύτερη άμεση και έμμεση επίδραση, μετριοπαθές υποσενάριο (2030)

Προϊόν		Προστιθέμενη αξία		Απασχόληση	
Σενάριο ΕΣΕΚ					
D41T43	21,3%	D31T33	17,5%	D41T43	27,4%
D31T33	16,2%	D69T75	16,9%	D31T33	22,7%
D69T75	13,2%	D41T43	15,3%	D69T75	19,4%
D27	11,4%	D68	7,9%	D45T47	6,8%
D45T47	5,8%	D45T47	7,1%	D27	5,6%
D23D25	5,1%	D27	7,0%	D25	3,4%
D68	4,1%	D25	4,1%	D29	2,3%
D24	3,9%	D64T66	3,8%	D28	2,1%
D28	3,4%	D28	3,2%	D16	1,7%
D35	2,5%	D35	2,6%	D77T82	1,2%
Λοιποί κλάδοι	13,2%	Λοιποί κλάδοι	14,5%	Λοιποί κλάδοι	7,4%
Σενάριο CLEVER					
D69T75	19,6%	D69T75	18,4%	D41T43	27,5%
D31T33	15,2%	D31T33	16,3%	D69T75	22,6%
D41T43	15,2%	D41T43	15,4%	D31T33	19,9%
D68	7,9%	D68	8,1%	D45T47	6,6%
D45T47	6,9	D45T47	8,0%	D25	5,2%
D25	6,2%	D25	6,5%	D27	4,6%
D27	5,6%	D27	5,2%	D28	1,8%
D64T66	3,7	D64T66	3,3%	D16	1,5%
D20	3,7%	D20	3,1%	D20	1,4%
D28	2,6%	D28	2,1%	D29	1,3%
Λοιποί κλάδοι	13,4%	Λοιποί κλάδοι	13,6%	Λοιποί κλάδοι	7,6%

Οι έμμεσες επιδράσεις των επενδύσεων στην παραγωγή, την προστιθέμενη αξία και την απασχόληση αντικατοπτρίζουν τις πρόσθετες συνέπειες που δημιουργούνται στην οικονομία λόγω της αυξημένης ενδιάμεσης ζήτησης που προκαλούν οι άμεσες επενδύσεις. Στο σενάριο ΕΣΕΚ και στο μετριοπαθές υποσενάριο για το έτος 2030, οι έμμεσες επιπτώσεις αντιστοιχούν στο 37,2% της συνολικής παραγωγής, στο 41,6% της συνολικής προστιθέμενης αξίας και στο 27,7% της συνολικής απασχόλησης που δημιουργούνται. Στο σενάριο CLEVER, τα αντίστοιχα ποσοστά ανέρχονται σε 38,2%, 42,5% και 27,8%, αντίστοιχα.

Ένα σημαντικό ζήτημα των επενδυτικών σχεδίων μιας οικονομίας αφορά την επίδρασή τους στο εμπορικό έλλειμμα της χώρας. Οι επενδύσεις που κατευθύνονται σε βιομηχανικούς κλάδους, όπως συμβαίνει και με τις επενδύσεις που σχετίζονται με την πράσινη μετάβαση, ενδέχεται να επηρεάσουν την εξάρτηση της χώρας από εισαγόμενα αγαθά και υπηρεσίες, καθώς συνδέονται με τη χρήση εξειδικευμένου εξοπλισμού και προϊόντων υψηλής τεχνολογίας, τα οποία στην ελληνική οικονομία καλύπτονται κυρίως μέσω εισαγωγών (Markaki & Economakis, 2021). Όσον αφορά το σενάριο ΕΣΕΚ, πάνω από το 30% των διαρροών κατευθύνεται στον κλάδο των βασικών μετάλλων (D24), ενώ σε αρκετούς άλλους κλάδους τα ποσοστά είναι χαμηλότερα του 10%.

Οι προκαλούμενες επιδράσεις της πράσινης μετάβασης

Για την εκτίμηση των προκαλούμενων επιδράσεων υπολογίζεται το πρόσθετο εισόδημα που δημιουργείται στα νοικοκυριά λόγω των άμεσων και έμμεσων συνεπειών σε κάθε εξεταζόμενο σενάριο. Το εισόδημα αυτό κατανέμεται στους κλάδους της οικονομικής δραστηριότητας βάσει της κλαδικής διάρθρωσης της εγχώριας κατανάλωσης των νοικοκυριών. Με τον τρόπο αυτόν προκύπτει ένα νέο διάνυσμα τελικής ζήτησης, το οποίο, λόγω της αύξησης του διαθέσιμου εισοδήματος, οδηγεί σε περαιτέρω αύξηση της παραγωγής, της προστιθέμενης αξίας και του εισοδήματος.

Διαπιστώνεται ότι οι προκαλούμενες επιδράσεις είναι σημαντικές για όλες τις μακροοικονομικές μεταβλητές: αν προστεθούν στις άμεσες και έμμεσες συνέπειες, αυξάνουν τη συνολική παραγωγή περίπου κατά 20%, την προστιθέμενη αξία κατά 33% και την απασχόληση κατά 15%.

Στον Πίνακα 5 παρουσιάζονται οι προκαλούμενες επιδράσεις στην προστιθέμενη αξία και στην απασχόληση ως ποσοστό του ΑΕΠ και της συνολικής απασχόλησης, αντίστοιχα, για το έτος 2023. Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι η εκτίμηση των προκαλούμενων επιδράσεων είναι ιδιαίτερα κρίσιμη και δεν θα πρέπει να παραλείπεται κατά την οικονομική αξιολόγηση των επενδύσεων.

Τέλος, επισημαίνεται ότι η κλαδική κατανομή των προκαλούμενων επιδράσεων διαφοροποιείται από εκείνη των άμεσων επιδράσεων των πράσινων επενδύσεων, καθώς καθορίζεται από τη δομή της εγχώριας κατανάλωσης. Οι κλάδοι με τις υψηλότερες προκαλούμενες επιδράσεις, ανεξαρτήτως μακροοικονομικού δείκτη, είναι: το χονδρικό και λιανικό εμπόριο (D45T47), οι δραστηριότητες ακίνητης περιουσίας (D68), η παροχή καταλύματος και εστίασης (D55T56), οι χρηματοοικονομικές και ασφαλιστικές δραστηριότητες (D64T66), τα τρόφιμα, ποτά και καπνός (D10T12), η γεωργική και κτηνοτροφική παραγωγή (A1T3), η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας, φυσικού αερίου και ατμού

(D35), οι τηλεπικοινωνίες (D61), η υγεία και κοινωνική μέριμνα (D86T88) και η εκπαίδευση (D85).

Πίνακας 5. Προκαλούμενες επιδράσεις των σεναρίων ΕΣΕΚ και CLEVER (% ΑΕΠ και απασχόλησης, 2023)

	Υποσενάριο	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Σενάριο ΕΣΕΚ							
Συνεισφορά της Προστιθέμενης Αξίας στο ΑΕΠ (% του ΑΕΠ 2023)	Αισιόδοξο	0,81%	1,03%	1,39%	1,51%	1,86%	1,78%
	Μετριοπαθές	0,81%	0,99%	1,32%	1,42%	1,75%	1,70%
	Απαισιόδοξο	0,81%	0,95%	1,21%	1,28%	1,54%	1,51%
Συνεισφορά στην απασχόληση (% απασχόλησης 2023)	Αισιόδοξο	0,41%	0,83%	0,89%	0,98%	1,01%	1,03%
	Μετριοπαθές	0,41%	0,79%	0,84%	0,92%	0,94%	0,97%
	Απαισιόδοξο	0,41%	0,74%	0,76%	0,81%	0,81%	0,83%
Σενάριο CLEVER							
Συνεισφορά της Προστιθέμενης Αξίας στο ΑΕΠ (% του ΑΕΠ 2023)	Αισιόδοξο	0,76%	1,56%	1,69%	1,86%	1,90%	1,95%
	Μετριοπαθές	0,76%	1,49%	1,58%	1,74%	1,78%	1,83%
	Απαισιόδοξο	0,76%	1,40%	1,43%	1,54%	1,53%	1,56%
Συνεισφορά στην απασχόληση (% απασχόλησης 2023)	Αισιόδοξο	0,41%	0,83%	0,89%	0,98%	1,01%	1,03%
	Μετριοπαθές	0,41%	0,79%	0,84%	0,92%	0,94%	0,97%
	Απαισιόδοξο	0,41%	0,74%	0,76%	0,81%	0,81%	0,83%

Πρόσθετες κοινωνικοοικονομικές επιδράσεις από την εξοικονόμηση ενέργειας στα νοικοκυριά

Στην ενότητα αυτή εξετάζεται η επίδραση στην οικονομία του πρόσθετου διαθέσιμου εισοδήματος των νοικοκυριών, μετά την απόσβεση (για την οποία υποτίθεται περίοδος πέντε ετών) των επενδύσεων που αφορούν τις βελτιώσεις ενεργειακής αποδοτικότητας. Οι εξοικονομήσεις κόστους αναμένεται να οδηγήσουν σε αύξηση της κατανάλωσης, η οποία θα έχει πολλαπλασιαστικό αποτέλεσμα στην οικονομία, δημιουργώντας πρόσθετη παραγωγή, προστιθέμενη αξία και απασχόληση. Το κλαδικό διάνυσμα της νέας κατανάλωσης κατασκευάστηκε βάσει των δεδομένων κατανάλωσης των νοικοκυριών από τον πίνακα εισροών-εκροών του έτους 2018, λαμβάνοντας υπόψη τη διάκριση μεταξύ των εγχώρια παραγόμενων και των εισαγόμενων καταναλωτικών αγαθών. Συγκεκριμένα, η κατανάλωση των νοικοκυριών περιλαμβάνει 83% εγχώρια και 17% εισαγόμενα προϊόντα. Οι κλάδοι της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και των πετρελαιοειδών δεν περιλαμβάνονται στο διάνυσμα των νέων καταναλωτικών δαπανών, καθώς από αυτούς προκύπτουν οι εξοικονομήσεις.

Όπως επιβεβαιώνεται και από τα αποτελέσματα του Πίνακα 6, πράγματι οι επιδράσεις των ενεργειακών εξοικονομήσεων των νοικοκυριών στην οικονομία είναι σημαντικές και η σημασία τους αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου, καθώς αυξάνεται η διείσδυση των καθαρών τεχνολογιών στην παραγωγή και στην κατανάλωση. Η κλαδική κατανομή των συνεπειών αυτών ακολουθεί εκείνη των προκαλούμενων επιδράσεων, δηλαδή επικεντρώνεται στους κλάδους προς τους οποίους κατευθύνεται η κατανάλωση των νοικοκυριών.

Πίνακας 6. Επιδράσεις δαπανών ενεργειακής εξοικονόμησης

	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Σενάριο ΕΣΕΚ						
Συνεισφορά της Προστιθέμενης Αξίας στο ΑΕΠ (% του ΑΕΠ 2023)	–	–	0,17%	0,82%	1,40%	1,85%
Συνεισφορά στην απασχόληση (% απασχόλησης 2023)	–	–	0,12%	0,58%	0,99%	1,30%
Σενάριο CLEVER						
Συνεισφορά της Προστιθέμενης Αξίας στο ΑΕΠ (% του ΑΕΠ 2023)	–	0,46%	1,18%	1,77%	2,22%	2,53%
Συνεισφορά στην απασχόληση (% απασχόλησης 2023)	–	0,32%	0,81%	1,22%	1,52%	1,73%

Συμπεράσματα

Η προώθηση καθαρών τεχνολογιών, όπως οι ΑΠΕ, και η ενίσχυση της ενεργειακής αποδοτικότητας συμβάλλουν στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και προάγουν τη βιώσιμη ανάπτυξη. Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι, μέσω της ανάλυσης εισροών-εκροών, η εκτίμηση των επιδράσεων των παρεμβάσεων της πράσινης μετάβασης στην ελληνική οικονομία και, συγκεκριμένα, των άμεσων, έμμεσων και πολλαπλασιαστικών επιδράσεων των επενδύσεων στην παραγωγή, την προστιθέμενη αξία, την απασχόληση και τις εισαγωγές ανά πενταετία έως το 2050.

Η ανάλυση βασίζεται σε δύο διαφορετικά σενάρια μετάβασης. Στο πρώτο, το οποίο ευθυγραμμίζεται με το ΕΣΕΚ (2023), η μετάβαση επιδιώκεται μέσω αυξημένων επενδύσεων σε καθαρές τεχνολογίες που προωθούν τον εξηλεκτρισμό της τελικής ζήτησης και την εκτεταμένη ανάπτυξη των ΑΠΕ, κυρίως στον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής, αλλά και στους τελικούς τομείς κατανάλωσης. Το δεύτερο σενάριο (CLEVER) προτείνει μια διαφορετική προσέγγιση, δίνοντας προτεραιότητα στην ορθολογική χρήση των πόρων και στην ενεργειακή

αποδοτικότητα, με στόχο τη μείωση της ενεργειακής ζήτησης και την κάλυψη των αναγκών μέσω των ΑΠΕ.

Σε γενικές γραμμές, το σενάριο ΕΣΕΚ προκαλεί μεγαλύτερες άμεσες και έμμεσες επιδράσεις στην οικονομία, αυξάνοντας το ΑΕΠ κατά 2,4-6,7% και την απασχόληση κατά 3,5-9,4% σε σχέση με το 2023, ανάλογα με τον χρονικό ορίζοντα ανάλυσης. Οι αντίστοιχες επιδράσεις του σεναρίου CLEVER είναι μικρότερες, δεδομένου ότι το ύψος των επενδύσεων είναι χαμηλότερο, αλλά παραμένουν σημαντικές, αυξάνοντας το ΑΕΠ κατά 1,8-4,8% και την απασχόληση κατά 2,8-6,4% σε σχέση με το 2023. Ωστόσο, όσον αφορά τις προκαλούμενες επιδράσεις, το σενάριο CLEVER εμφανίζει ισχυρότερες επιδράσεις στην οικονομία, καθώς δίνει έμφαση στην ενεργειακή εξοικονόμηση· συνεπώς, τα νοικοκυριά, μετά την απόσβεση των σχετικών επενδύσεων, διαθέτουν πρόσθετο εισόδημα για κατανάλωση. Συγκεκριμένα, οι προκαλούμενες επιδράσεις του σεναρίου ΕΣΕΚ αυξάνουν το ΑΕΠ και την απασχόληση κατά 0,8-3,6% και 0,4-2,3% αντίστοιχα, ενώ στο σενάριο CLEVER οι αντίστοιχες αυξήσεις ανέρχονται σε 0,8-4,5% και 0,4-2,8%.

Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι το σενάριο CLEVER δημιουργεί μεγαλύτερη προστιθέμενη αξία ανά επενδυόμενο ευρώ και ενισχύει σημαντικά την απασχόληση σε σχέση με το ΕΣΕΚ, υπογραμμίζοντας τη σημασία των προκαλούμενων πολλαπλασιαστικών επιδράσεων των μέτρων ενεργειακής εξοικονόμησης (Πίνακας 7). Με άλλα λόγια, αν και το σενάριο ΕΣΕΚ απαιτεί

Πίνακας 7. Πολλαπλασιαστές προστιθέμενης αξίας και απασχόλησης (σε εκ. ευρώ και σε εργαζόμενους ανά εκ. ευρώ επένδυσης)

	Υποσενάριο	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Σενάριο ΕΣΕΚ							
Πολλαπλασιαστές Προστιθέμενης Αξίας	Αισιόδοξο	0,956	0,953	0,965	1,04	1,047	1,109
	Μετριοπαθές	0,956	0,964	0,982	1,065	1,072	1,137
	Απαισιόδοξο	0,956	0,983	1,015	1,122	1,135	1,209
Πολλαπλασιαστές απασχόλησης	Αισιόδοξο	25,1	25,28	24,78	24,56	24,11	24,22
	Μετριοπαθές	25,1	25,88	25,6	25,4	24,86	24,86
	Απαισιόδοξο	25,1	26,73	27,08	27,22	26,74	26,71
Σενάριο CLEVER							
Πολλαπλασιαστές Προστιθέμενης Αξίας	Αισιόδοξο	1,213	1,152	1,239	1,282	1,339	1,39
	Μετριοπαθές	1,213	1,173	1,273	1,323	1,385	1,436
	Απαισιόδοξο	1,213	1,203	1,336	1,41	1,502	1,572
Πολλαπλασιαστές απασχόλησης	Αισιόδοξο	31,61	27,07	27,11	27,38	27,97	28,73
	Μετριοπαθές	31,61	27,89	28,23	28,57	29,21	29,93
	Απαισιόδοξο	31,61	29,09	30,25	31,13	32,41	33,52

υψηλότερο επίπεδο επενδύσεων, οι συνολικές μακροοικονομικές επιπτώσεις των δύο σεναρίων δεν διαφέρουν σημαντικά, λόγω της δομής της ελληνικής οικονομίας—δηλαδή του αυξημένου ρόλου των υπηρεσιών και των κατασκευών και της σχετικά περιορισμένης συμμετοχής των βιομηχανικών κλάδων— καθώς και του προσανατολισμού του CLEVER σε δράσεις που μπορούν να υλοποιηθούν σε μεγαλύτερο βαθμό από εγχώριες επιχειρήσεις.

Εντούτοις, κυρίως το σενάριο ΕΣΕΚ, και σε μικρότερο βαθμό το σενάριο CLEVER, απαιτεί τη δέσμευση σημαντικών χρηματικών πόρων για την υλοποίησή τους. Οι επενδύσεις αυτές οδηγούν σε επιδείνωση του εμπορικού ισοζυγίου της χώρας, όπως αποτυπώνεται στις καθαρές εξαγωγές ως ποσοστό του ΑΕΠ. Με άλλα λόγια, τόσο οι τελικές όσο και οι ενδιάμεσες εισαγωγές που απαιτούνται προκαλούν σημαντική επιδείνωση του εμπορικού ισοζυγίου και στα δύο σενάρια, περισσότερο ωστόσο στο σενάριο ΕΣΕΚ.

Βιβλιογραφία

- Acar, S., Kat, B., Rogner, M., Saygin, D. et al. (2023). “Transforming Türkiye’s power system: An assessment of economic, social, and external impacts of an energy transition by 2030”, *Clean. Energy Syst.*, 4: 100064. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cles.2023.100064>
- Alyousif, M., Belaid, F., Almubarak, N., Almulhim, T. (2025). “Mapping Saudi Arabia’s low emissions transition path by 2060: An input-output analysis”, *Technol. Forecast. Soc. Change*, 211: 123920. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123920>
- Belegri-Roboli, A., Markaki, M. & Michaelides, P. (2010). *The intersectoral relations of Greek Economy*. INE/GSEE.
- Cai, M., Cusumano, N., Lorenzoni, A., Pontoni, F. (2017). “A comprehensive ex-post assessment of RES deployment in Italy: Jobs, value added and import leakages”, *Energy Policy*, 110: 234-245. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.08.013>
- Černý, M., Bruckner, M., Weinzettel, J., Wiebe, K. et al. (2021). “Employment effects of the renewable energy transition in the electricity sector: An input-output approach”, *ETUI Res. Pap.-Work. Pap.* 14. Available at: <http://doi.org/10.2139/ssrn.4013339>
- Dell’Anna, F. (2021). “Green jobs and energy efficiency as strategies for economic growth and the reduction of environmental impacts”, *Energy Policy*, 149: 112031. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.112031>
- European Commission (2021). “Fit for 55”: Delivering the EU’s 2030 Climate Target on the Way to Climate Neutrality. COM(2021) 550 final. European Union. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021DC0550>
- Fasihi, M., Bogdanov, D., Breyer, C. (2016). “Techno-Economic Assessment of Power-to-Liquids (PtL) Fuels Production and Global Trading Based on Hybrid PV-Wind

- Power Plants”, in *Proceedings of the 10th International Renewable Energy Storage Conference*, Düsseldorf, Germany, 15-17 March.
- Garrett-Peltier, H. (2017). “Green versus brown: Comparing the employment impacts of energy efficiency, renewable energy, and fossil fuels using an input-output model”, *Econ. Model.*, 61: 439-447. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2016.11.012>
- Gözkün, K. A. & Orhangazi, Ö. (2025). “Green transition for Turkey: Growth, employment, and trade deficit effects”, *Energy Policy*, 202: 114577. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2025.114577>
- Guadagno, F., Reiter, O. & Stehrer, R. (2024). “*The Impact of Green Technologies on GDP and Employment in the EU*”, *wiiw Policy Notes 80*. The Vienna Institute for International Economic Studies, wiiw: Vienna, Austria.
- Güler, İ. (2025). “The Transition of CO₂ Emission and Employment Multipliers from Brown to Green Under a Renewable Energy-Based Economic Growth Scenario in Türkiye: 2053 Vision”, *Int. J. Smart Grid*, 9: 43-58. Available at: <https://doi.org/10.20508/ijsmartgrid.v9i2.373.g379>
- Hanna, R., Heptonstall, P. & Gross, R. (2024). “Job creation in a low carbon transition to renewables and energy efficiency: A review of international evidence”, *Sustain. Sci.*, 19: 125-150. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11625-023-01440-y>
- Hydrogen Europe (2022). *Clean Hydrogen Monitor*. Available at: <https://hydrogeneurope.eu/clean-hydrogen-monitor-2022/>
- International Energy Agency (2019). “The Future of Hydrogen: Seizing Today’s Opportunities”, *Report Prepared by the IEA for the G20*, Japan. Available at: https://iea.blob.core.windows.net/assets/9e3a3493-b9a6-4b7d-b499-7ca48e357561/The_Future_of_Hydrogen.pdf
- IRENA (2022). *Renewable Power Generation Costs in 2021*; International Renewable Energy Agency: Abu Dhabi, United Arab Emirates.
- Ji, J., Cao, L., Bi, Y., Zeng, Y., Wang, D. (2024). “Low-Carbon Transformation in Megacities: Benefits for Climate Change Mitigation and Socioeconomic Development. A Case Study of Shenzhen, China”, *Sustainability*, 16: 6062. Available at: <https://doi.org/10.3390/su16146062>
- Kim, J.H. & Yoo, S.H. (2021). “Comparison of the economic effects of nuclear power and renewable energy deployment in South Korea”, *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 135: 110236. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110236>
- Leontief, W. (1991). “The economy as a circular flow”, *Structural Change and Economic Dynamics*, 2(1), 181-212. Available at: [https://doi.org/10.1016/0954-349X\(91\)90012-H](https://doi.org/10.1016/0954-349X(91)90012-H)
- Luo, P., Tang, X., Dou, X., Liu, S. et al. (2022). “Uncovering the socioeconomic impacts of China’s power system decarbonization”, *Environ. Impact Assess. Rev.*, 99: 107015. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2022.107015>
- Μαρίνος, Θ. κ.ά. (2024). *Εναλλακτικά σενάρια πράσινης μετάβασης και διανύσματα επενδύσεων*. JustReDI: Ανθεκτικότητα, συμπερίληψη και ανάπτυξη: προς μια δίκαιη πράσινη και ψηφιακή μετάβαση των ελληνικών περιφερειών, TAEDR-0537352, Ελλάδα 2.0 – NextGenerationEU. Αθήνα.

- Μαρίνος, Θ. κ.ά. (2025). *Κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις των σεναρίων πράσινης μετάβασης*. JustReDI: Ανθεκτικότητα, συμπερίληψη και ανάπτυξη: προς μια δίκαιη πράσινη και ψηφιακή μετάβαση των ελληνικών περιφερειών, ΤΑΕΔΡ-0537352, Ελλάδα 2.0 – NextGenerationEU. Αθήνα: ΕΑΑ/ΕΚΚΕ.
- Markaki, M., Belegri-Roboli, A., Michaelides, P. et al. (2013). “The impact of clean energy investments on the Greek economy: An input-output analysis (2010-2020)”, *Energy Policy*, 57: 263-275. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.01.047>
- Markaki, M. & Economakis, G. (2021). “International Structural Competitiveness and the Hierarchy in the World Economy”, *World Rev. Political Econ.*, 12: 195-219. Available at: <https://doi.org/10.13169/worldrevpoliecon.12.2.0195>
- Miller, R.E. & Blair, P.D. (2009). *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*; Cambridge University Press: Cambridge, UK.
- NRRER (2023). *Electricity ATB Technologies and Data Overview*. Available at: <https://atb.nrel.gov/electricity/2023/technologies>.
- Slowik, P., Isenstadt, A., Pierce, L., Searle, S. (2022). “Assessment of Light-Duty Electric Vehicle Costs and Consumer Benefits in the United States in the 2022-2035 Time Frame”. *ICCT White Paper*. Available at: <https://theicct.org/wp-content/uploads/2022/10/ev-cost-benefits-2035-oct22.pdf>
- Stefanakos, I.P. (2012). “Possibilities for constructing pumped storage projects in areas of Mainland Greece”, in *Proceedings of the 17th National Conference of Institute of Energy for South-East Europe: Energy and Development*, Athens, Greece, 30-31 October.
- Sulewski, P., Ignaciuk, W., Szymańska, M. & Wąs, A. (2013). “Development of the Biomethane Market in Europe”, *Energies*, 16: 2001. Available at: <https://doi.org/10.3390/en16042001>
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (2023). *Εθνικό Σχέδιο Ενέργειας και Κλίματος*, Προσχέδιο αναθεωρημένης έκδοσης. Αθήνα.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΩΡΙΜΟΤΗΤΑΣ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΦΟΡΕΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ: ΜΟΝΤΕΛΟ, ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΕΜΠΕΙΡΙΚΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ

Κλειώ Σγουροπούλου, Ιωάννης Βογιατζής, Φοίβος Μυλωνάς,
Χρήστος Τρούσσας, Ακριβή Κρούσκα, Γεώργιος Βούτος*

Εισαγωγή

Η ψηφιακή ωριμότητα των δημόσιων φορέων αποτελεί σήμερα έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες που καθορίζουν την ικανότητα του κράτους να παρέχει αποτελεσματικές, προσβάσιμες και διαφανείς υπηρεσίες προς τους πολίτες και τις επιχειρήσεις. Η επιτάχυνση του ψηφιακού μετασχηματισμού, η οποία ενισχύθηκε τα τελευταία χρόνια λόγω των τεχνολογικών εξελίξεων αλλά και των κοινωνικοοικονομικών πιέσεων, ανέδειξε την ανάγκη για έναν πιο συστηματικό τρόπο κατανόησης της ωριμότητας των οργανισμών. Η ψηφιακή ωριμότητα δεν αφορά μόνο την εγκατάσταση τεχνολογικών συστημάτων, αλλά αντανακλά την οργανωσιακή κουλτούρα, τη στρατηγική διοίκησης, την ικανότητα αξιοποίησης ανθρώπινου δυναμικού, την υιοθέτηση καινοτόμων πρακτικών και τη διασύνδεση της τεχνολογίας με την αποστολή και τις επιδι-

* Η Κ. Σγουροπούλου είναι Καθηγήτρια ΠαΔΑ. Ο Ι. Βογιατζής είναι Καθηγητής ΠαΔΑ. Ο Φ. Μυλωνάς είναι Αναπληρωτής Καθηγητής ΠαΔΑ. Ο Χ. Τρούσσας είναι Επίκουρος Καθηγητής ΠαΔΑ. Η Α. Κρούσκα είναι Επίκουρη Καθηγήτρια ΠαΔΑ. Ο Γ. Βούτος είναι Μεταδιδακτορικός Ερευνητής ΠαΔΑ.

ώξεις του οργανισμού. Στο πλαίσιο αυτό η αξιολόγησή της είναι κρίσιμη για τον εντοπισμό αδυναμιών, τον σχεδιασμό εστιασμένων παρεμβάσεων και την υποστήριξη της λήψης αποφάσεων σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο.

Η εμβληματική δράση JustReDI εντάσσεται σε ένα ευρύτερο οικοσύστημα δράσεων που αποσκοπούν στη δίκαιη, πράσινη και ψηφιακή μετάβαση των ελληνικών περιφερειών, προωθώντας μια ισορροπημένη ανάπτυξη που λαμβάνει υπόψη τις τεχνολογικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές παραμέτρους. Η προσπάθεια αυτή στηρίζεται στη θεωρία ότι ο ψηφιακός μετασχηματισμός δεν μπορεί να επιτευχθεί αποσπασματικά, αλλά απαιτεί μεθοδολογικά τεκμηριωμένα εργαλεία που επιτρέπουν την αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης και την παρακολούθηση της προόδου. Σε αυτό το πλαίσιο, το JustReDI ανέπτυξε ένα ολοκληρωμένο μοντέλο ελέγχου ψηφιακής ωριμότητας, το οποίο συνδυάζει διεθνείς προσεγγίσεις, όπως το Digital Maturity Assessment [DMA] των EDIH και δείκτες του ΟΟΣΑ, με τις ιδιαιτερότητες της ελληνικής δημόσιας διοίκησης. Η προσαρμογή διεθνών μοντέλων στις ανάγκες των εγχώριων φορέων κρίθηκε απαραίτητη, καθώς οι διεθνείς δείκτες, αν και πολυτιμότετοι για συγκριτικές αναλύσεις, συχνά δεν αποτυπώνουν επαρκώς τις ειδικές οργανωσιακές διαδικασίες, τις διοικητικές πρακτικές και τις τοπικές προκλήσεις των ελληνικών δημόσιων οργανισμών.

Η ανάγκη αξιόπιστων εργαλείων αξιολόγησης προκύπτει από το γεγονός ότι οι ψηφιακές παρεμβάσεις απαιτούν σημαντικούς πόρους, στρατηγικό σχεδιασμό και θεσμική συνέπεια. Εάν δεν υπάρχει συστηματική αποτύπωση της ψηφιακής ετοιμότητας, οι φορείς συχνά υιοθετούν τεχνολογικές λύσεις χωρίς να διαθέτουν τις απαιτούμενες οργανωσιακές προϋποθέσεις για την αξιοποίησή τους, με αποτέλεσμα να παρατηρούνται φαινόμενα χαμηλής χρήσης ψηφιακών υποδομών, ασύνδετων πολιτικών ή επαναλαμβανόμενων επενδύσεων χωρίς ουσιαστικό αντίκτυπο. Η τεκμηριωμένη αξιολόγηση επιτρέπει τη στόχευση των παρεμβάσεων, την καλύτερη διαχείριση των πόρων και τη βελτίωση της λειτουργικής αποτελεσματικότητας. Ταυτόχρονα, λειτουργεί ως μηχανισμός ανατροφοδότησης προς τη διοίκηση και τους εμπλεκόμενους φορείς, αναδεικνύοντας ελλείψεις, αλλά και καλές πρακτικές που μπορούν να αξιοποιηθούν για τη διάδοση της καινοτομίας.

Στο πλαίσιο αυτό η παρούσα εργασία αναλύει τη σημασία της ψηφιακής ωριμότητας και παρουσιάζει το μοντέλο και τα αποτελέσματα αξιολόγησης που προέκυψαν από την εφαρμογή του εργαλείου DMA στο JustReDI. Αποτελεί μια συστηματική προσπάθεια προσέγγισης του ψηφιακού μετασχηματισμού όχι μόνο ως τεχνολογικού ζητήματος, αλλά ως σύνθετης διαδικασίας οργανωσιακής αλλαγής, η οποία απαιτεί σαφείς δείκτες, σταθερές μεθοδολογίες και μηχανισμούς συνεχούς αξιολόγησης. Με βάση αυτά τα στοιχεία, επιχειρείται η

ανάδειξη ενός συνολικού πλαισίου κατανόησης της ψηφιακής ωριμότητας των δημόσιων φορέων στην Ελλάδα, καθώς και η τεκμηρίωση της χρησιμότητας εργαλείων που μπορούν να υποστηρίξουν ουσιαστικούς μετασχηματισμούς, συμβάλλοντας στην ενίσχυση της δημόσιας διοίκησης και στη διαμόρφωση αποτελεσματικών πολιτικών ψηφιακής διακυβέρνησης.

Θεωρητικό πλαίσιο ψηφιακής ωριμότητας

Η έννοια της ψηφιακής ωριμότητας αναφέρεται στον βαθμό στον οποίο ένας οργανισμός είναι ικανός να αξιοποιεί τις ψηφιακές τεχνολογίες με τρόπο στρατηγικό, ολοκληρωμένο και βιώσιμο. Δεν συνδέεται μόνο με την κατοχή τεχνολογικών υποδομών, αλλά κυρίως με την ικανότητα των οργανισμών να ενσωματώνουν τις τεχνολογίες αυτές στις λειτουργίες τους, να αναπτύσσουν ανθρώπινο δυναμικό με κατάλληλες ψηφιακές δεξιότητες, να μετασχηματίζουν διαδικασίες και υπηρεσίες, να καλλιεργούν κουλτούρα καινοτομίας και να διασφαλίζουν ότι οι ψηφιακές λύσεις εξυπηρετούν ουσιαστικά τους πολίτες και τα ενδιαφερόμενα μέρη.

Οι βασικές διαστάσεις της ψηφιακής ωριμότητας έχουν εξελιχθεί τα τελευταία χρόνια, αντανακλώντας την πολυπλοκότητα της ψηφιακής πραγματικότητας που αντιμετωπίζουν οι δημόσιοι οργανισμοί. Παραδοσιακά, η ψηφιακή ωριμότητα περιοριζόταν σε τεχνικά ζητήματα, όπως η ύπαρξη υποδομών πληροφορικής και δικτύων, η χρήση λογισμικών και η παροχή ηλεκτρονικών υπηρεσιών. Η σύγχρονη θεώρηση είναι πολύ ευρύτερη: περιλαμβάνει θέματα διακυβέρνησης, στρατηγικού σχεδιασμού, ανθρώπινου δυναμικού, οργανωσιακής κουλτούρας, δυνατότητας καινοτομίας, διαλειτουργικότητας, διαχείρισης δεδομένων, ασφάλειας, αλλά και κοινωνικών και περιβαλλοντικών διαστάσεων, όπως η προσβασιμότητα, η συμπερίληψη και η πράσινη μετάβαση. Η ψηφιακή ωριμότητα, επομένως, νοείται ως δυναμική κατάσταση που εξελίσσεται, απαιτώντας συνεχή ανανέωση δεξιοτήτων, στρατηγικών και υποδομών.

Διεθνώς, η αποτύπωση της ψηφιακής ωριμότητας υποστηρίζεται από μια σειρά δεικτών και εργαλείων που έχουν αναπτυχθεί από οργανισμούς όπως η Ευρωπαϊκή Ένωση και ο ΟΟΣΑ. Ο δείκτης DESI της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (European Commission, 2022) έχει λειτουργήσει ως ένα από τα πλέον αναγνωρισμένα πλαίσια παρακολούθησης της ψηφιακής προόδου των κρατών μελών, καθώς εξετάζει πτυχές όπως η συνδεσιμότητα, το ανθρώπινο κεφάλαιο, η χρήση διαδικτυακών υπηρεσιών, ο ψηφιακός μετασχηματισμός των επιχειρήσεων και η ψηφιακή δημόσια διοίκηση. Ο ΟΟΣΑ, μέσω του e-Government Benchmark (European Commission, 2023a), προσεγγίζει την ψηφιακή διοί-

κηση με έμφαση στην ποιότητα των δημόσιων υπηρεσιών, την ευχρηστία, την παροχή εξατομικευμένων λύσεων και την κατανόηση της εμπειρίας του πολίτη. Παράλληλα, ο Digital Government Index (OECD, 2020) προσφέρει μια πιο διοικητικά προσανατολισμένη θεώρηση, με κριτήρια που αφορούν την ανοιχτότητα των δεδομένων, την οργανωσιακή διακυβέρνηση και τη στρατηγική ψηφιακής σύγκλισης των δημόσιων υπηρεσιών. Το Innovation Radar της Ευρωπαϊκής Επιτροπής επεκτείνει τη συζήτηση πέρα από την ωριμότητα των διαδικασιών, διευκολύνοντας τον εντοπισμό και την αποτίμηση καινοτόμων λύσεων που αναπτύσσονται στο πλαίσιο ευρωπαϊκών έργων και λειτουργεί ως εργαλείο ενίσχυσης της καινοτομικής ικανότητας.

Οι σύγχρονες προσεγγίσεις στη θεωρία της ψηφιακής ωριμότητας υπογραμμίζουν τη σημασία της ολιστικής προσέγγισης, η οποία αναγνωρίζει ότι ο ψηφιακός μετασχηματισμός δεν μπορεί να επιτευχθεί απομονωμένα σε ένα μόνο επίπεδο. Ο οργανισμός πρέπει να εξελίσσεται ταυτόχρονα σε πολλαπλές διαστάσεις, ώστε η τεχνολογία να μην παραμένει μια αποσπασματική επένδυση, αλλά να αποτελεί μοχλό λειτουργικού, στρατηγικού και κοινωνικού μετασχηματισμού. Η βιβλιογραφία εισάγει έννοιες όπως η οργανωσιακή ετοιμότητα (Vial, 2019), η ωριμότητα δεδομένων, η ωριμότητα καινοτομίας και η ψηφιακή κουλτούρα, αναγνωρίζοντας ότι η επιτυχής υιοθέτηση ψηφιακών λύσεων απαιτεί συνδυασμό τεχνολογικών και ανθρωποκεντρικών παραγόντων. Η τεχνητή νοημοσύνη, οι πλατφόρμες δεδομένων, η διαλειτουργικότητα, η κυβερνοασφάλεια και οι πολιτικές ανοικτών δεδομένων αποτελούν πλέον κρίσιμα στοιχεία αυτού του μετασχηματισμού, ενώ νέες διαστάσεις, όπως η πράσινη ψηφιακή μετάβαση και η κοινωνική βιωσιμότητα, ενσωματώνονται στα μοντέλα ωριμότητας.

Το θεωρητικό πλαίσιο της ψηφιακής ωριμότητας, επομένως, συνδυάζει ετερογενείς συνιστώσες που αντικατοπτρίζουν τις σύγχρονες ανάγκες των δημόσιων οργανισμών. Από τη μία πλευρά, τα διεθνή εργαλεία και οι δείκτες επιτρέπουν συγκριτικές αξιολογήσεις και ορίζουν ένα κοινό ευρωπαϊκό και διεθνές πλαίσιο. Από την άλλη, η ανάγκη για μοντέλα προσαρμοσμένα στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε διοικητικού συστήματος οδηγεί στη δημιουργία υβριδικών προσεγγίσεων που ενσωματώνουν τόσο διεθνείς πρακτικές όσο και εθνικές ιδιαιτερότητες. Μέσα από αυτή τη συνθετική θεώρηση, η ψηφιακή ωριμότητα αντιμετωπίζεται όχι ως μια στατική μέτρηση, αλλά ως ένα εργαλείο στρατηγικού σχεδιασμού με δυναμικό χαρακτήρα, ικανό να καθοδηγήσει την εξέλιξη οργανισμών και να υποστηρίξει την ανάπτυξη αποτελεσματικών πολιτικών ψηφιακής διακυβέρνησης.

Υφιστάμενα εργαλεία και μοντέλα ψηφιακής ωριμότητας

Η μελέτη της ψηφιακής ωριμότητας σε οργανισμούς τόσο του δημόσιου όσο και του ιδιωτικού τομέα έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη πληθώρας εργαλείων, δεικτών και πλαισίων αξιολόγησης, που επιδιώκουν να αποτυπώσουν τον τρόπο με τον οποίο οι οργανισμοί ανταποκρίνονται στις σύγχρονες απαιτήσεις του ψηφιακού μετασχηματισμού. Παρά την ποικιλομορφία τους, τα εργαλεία αυτά συγκλίνουν στην ανάγκη δημιουργίας τυποποιημένων, συγκρίσιμων και αξιόπιστων μεθοδολογιών που θα επιτρέπουν τη συστηματική αποτίμηση των τεχνολογικών, οργανωσιακών και ανθρώπινων παραμέτρων που συνθέτουν την ψηφιακή ωριμότητα. Στο πλαίσιο αυτό, έχουν αναπτυχθεί διεθνώς εργαλεία που χρησιμοποιούνται ευρέως, αποτελώντας βασικά σημεία αναφοράς για την αξιολόγηση και τη χάραξη πολιτικών ψηφιακού μετασχηματισμού.

Ανάμεσα στα σημαντικότερα εργαλεία συγκαταλέγεται το Digital Maturity Assessment των ευρωπαϊκών κόμβων ψηφιακής καινοτομίας (European Commission, 2023b), το οποίο έχει σχεδιαστεί για οργανισμούς του δημόσιου τομέα και ευθυγραμμίζεται με τους στόχους της Ψηφιακής Δεκαετίας 2030. Το συγκεκριμένο πλαίσιο δίνει έμφαση στη στρατηγική ψηφιοποίησης, στην οργανωσιακή ετοιμότητα, στην τεχνολογική υποδομή, στην καλλιέργεια ψηφιακών δεξιοτήτων, στην υιοθέτηση καινοτόμων πρακτικών και στη διαλειτουργικότητα με εθνικές και ευρωπαϊκές υποδομές. Η δομή του είναι πολυεπίπεδη και επιτρέπει στους οργανισμούς να εντοπίζουν τις ανάγκες τους, να παρακολουθούν την πρόοδό τους και να ενισχύουν την ικανότητά τους να σχεδιάζουν στρατηγικές δράσεις ψηφιακής αναβάθμισης.

Αντίστοιχο ενδιαφέρον παρουσιάζει το μοντέλο ψηφιακής ωριμότητας της κυβέρνησης της Αυστραλίας, ένα εκτενώς τεκμηριωμένο εργαλείο που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση δημόσιων φορέων σε εθνικό επίπεδο. Η προσέγγιση που προτείνει συνδυάζει την τεχνική αποτύπωση των υποδομών με την ανάλυση οργανωσιακών διαδικασιών, προωθώντας μια συνολική θεώρηση της ψηφιακής ικανότητας που ξεπερνά την έννοια της τεχνολογικής ετοιμότητας και επεκτείνεται σε ζητήματα κουλτούρας, διακυβέρνησης και καινοτομίας. Το εργαλείο αυτό επιδιώκει να προσδιορίσει τον βαθμό στον οποίο οι οργανισμοί μπορούν να αξιοποιήσουν ψηφιακές τεχνολογίες για την παροχή ποιοτικών υπηρεσιών, αναδεικνύοντας τη σημασία της συνεχούς εκπαίδευσης, της στρατηγικής καθοδήγησης και της διαχείρισης αλλαγών.

Εξίσου εξέχουσα θέση στο διεθνές περιβάλλον κατέχει το eGovernment Benchmark του ΟΟΣΑ,¹ το οποίο αποτελεί ένα από τα πιο αναγνωρισμένα

¹<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-decade-2025-egovernment-benchmark-2025>.

πλαίσια αξιολόγησης για την ψηφιακή διακυβέρνηση. Η προσέγγιση του ΟΟΣΑ στηρίζεται σε ένα σύνολο αρχών που σχετίζονται με τη διαφάνεια, την αξιόπιστη διαχείριση δεδομένων, τη διαλειτουργικότητα, τον προσανατολισμό στον πολίτη και την κοινωνική ένταξη. Μέσω αυτής της μεθοδολογίας επιδιώκεται η συγκριτική αξιολόγηση των χωρών, επιτρέποντας την αναγνώριση καλών πρακτικών αλλά και συστημικών αδυναμιών, και προωθώντας τον σχεδιασμό τεκμηριωμένων δημόσιων πολιτικών που ενισχύουν την αποτελεσματικότητα και την ποιότητα των ψηφιακών υπηρεσιών.

Στο ίδιο πεδίο εντάσσεται και ο Digital Government Index, ο οποίος επιχειρεί να καταγράψει τον βαθμό ψηφιακής διακυβέρνησης σε κράτη-μέλη του ΟΟΣΑ, αποτυπώνοντας την πρόοδό τους σε τομείς όπως η ανοικτή διακυβέρνηση, η συμμετοχικότητα, η αξιοποίηση δεδομένων και η ετοιμότητα των θεσμών να υιοθετήσουν νέες τεχνολογίες.² Το συγκεκριμένο εργαλείο διαφοροποιείται από άλλα μοντέλα, καθώς επιδιώκει την αποτύπωση της ωριμότητας σε επίπεδο δημόσιων πολιτικών και όχι μόνο οργανισμών, προσφέροντας έτσι μια πιο μακροσκοπική θεώρηση των ψηφιακών συστημάτων.

Παράλληλα, πολλοί οργανισμοί και επιχειρήσεις υιοθετούν το Digital Maturity Index, ένα ευρέως εφαρμοζόμενο πλαίσιο που αξιολογεί την ετοιμότητα με βάση διαστάσεις όπως η στρατηγική, η κουλτούρα, η τεχνολογία, η καινοτομία και η εσωτερική οργάνωση. Το μοντέλο αυτό έχει αποκτήσει διεθνή απήχηση, καθώς προσαρμόζεται σε διαφορετικά περιβάλλοντα και κλάδους, προσφέροντας ένα γενικό αλλά ευέλικτο πλαίσιο αξιολόγησης της ψηφιακής ικανότητας οργανισμών.³

Παρότι τα παραπάνω εργαλεία διαθέτουν ισχυρά θεωρητικά και μεθοδολογικά θεμέλια, παρουσιάζουν ορισμένους περιορισμούς που καθιστούν αναγκαία την ανάπτυξη συμπληρωματικών ή εξειδικευμένων μοντέλων. Ένα βασικό ζήτημα αφορά την έλλειψη προσαρμοστικότητας σε εθνικά ή τοπικά διοικητικά συστήματα, καθώς αρκετά εργαλεία έχουν σχεδιαστεί με στόχο τη σύγκριση χωρών ή ευρύτερων οργανισμών, χωρίς να λαμβάνουν επαρκώς υπόψη τις ιδιαιτερότητες μικρότερων ή θεσμικά ετερογενών φορέων. Επιπλέον, πολλά μοντέλα εστιάζουν κυρίως σε τεχνολογικούς δείκτες, υποτιμώντας κρίσιμες παραμέτρους όπως η οργανωσιακή κουλτούρα, η πράσινη μετάβαση, η κοινωνική ένταξη και οι περιβαλλοντικές διαστάσεις που σχετίζονται με τη βιώσιμη ψηφιακή διακυβέρνηση. Σημαντικές ελλείψεις εντοπίζονται επίσης στη δυνατότητα συνεχούς παρακολούθησης της προόδου, καθώς αρκετά εργαλεία

² https://www.oecd.org/en/publications/government-at-a-glance-2025_0efd0bcd-en/full-report/digital-government-index_1edec44e.html.

³ <https://matics.live/glossary/digital-maturity-index/>.

λειτουργούν αποσπασματικά και όχι με τρόπο που να επιτρέπει τη συστηματική καταγραφή βελτιώσεων ή υστερήσεων σε βάθος χρόνου.

Τέλος, ένα ακόμη πρακτικό ζήτημα αφορά τον βαθμό χρηστικότητας και διαλειτουργικότητας των μοντέλων, καθώς πολλά από αυτά απαιτούν υψηλή τεχνική εξειδίκευση ή δεν προσφέρουν μηχανισμούς οπτικοποίησης και ανατροφοδότησης που διευκολύνουν τη λήψη αποφάσεων σε οργανισμούς με περιορισμένους πόρους. Τα κενά αυτά καθιστούν εμφανή την ανάγκη ανάπτυξης πιο ολοκληρωμένων, ευέλικτων και προσαρμόσιμων λύσεων, όπως αυτή που προτάθηκε στο πλαίσιο της εμβληματικής δράσης JustReDI, η οποία επιχειρεί να συνδυάσει διεθνείς προσεγγίσεις με τις ανάγκες της ελληνικής δημόσιας διοίκησης, προσφέροντας παράλληλα ένα ενιαίο και επεκτάσιμο πλαίσιο αξιολόγησης της ψηφιακής ωριμότητας.

Ανάπτυξη μοντέλου αξιολόγησης ψηφιακής ωριμότητας

Η ανάπτυξη του μοντέλου αξιολόγησης της ψηφιακής ωριμότητας στο πλαίσιο του JustReDI βασίστηκε στη λογική ότι ο ψηφιακός μετασχηματισμός ενός δημόσιου οργανισμού δεν μπορεί να αποτυπωθεί μέσα από μία μονοδιάστατη οπτική, αλλά απαιτεί μια ολοκληρωμένη και πολυδιάστατη προσέγγιση που λαμβάνει υπόψη ταυτόχρονα τεχνολογικές, οργανωσιακές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές παραμέτρους. Η δημιουργία του μοντέλου στηρίχθηκε σε συνδυασμό διεθνώς αναγνωρισμένων πλαισίων, όπως τα μοντέλα αξιολόγησης των EDIH, ο δείκτης ψηφιακής διακυβέρνησης του ΟΟΣΑ, η πρωτοβουλία Innovation Radar και συστήματα ωριμότητας που εφαρμόζονται στην ευρωπαϊκή δημόσια διοίκηση. Στόχος ήταν η παραγωγή ενός εργαλείου το οποίο να είναι μεθοδολογικά αξιόπιστο, πρακτικά εφαρμόσιμο και προσαρμοσμένο στις ιδιαιτερότητες του ελληνικού διοικητικού περιβάλλοντος.

Η σχεδιαστική λογική στηρίχθηκε στην αρχή ότι η ψηφιακή ωριμότητα αποτελεί δυναμικό χαρακτηριστικό και συνεπώς πρέπει να αποτυπώνεται μέσα από διαβαθμισμένους δείκτες που επιτρέπουν την παρακολούθηση της εξέλιξης ενός οργανισμού στον χρόνο. Για τον λόγο αυτόν υιοθετήθηκε μια κλίμακα αξιολόγησης τεσσάρων επιπέδων, μέσα από την οποία αποτυπώνεται η μετάβαση από την αρχική υιοθέτηση ψηφιακών πρακτικών μέχρι την πλήρη στρατηγική ενσωμάτωση καινοτόμων τεχνολογιών. Η κλίμακα αυτή εφαρμόστηκε οριζόντια σε όλους τους θεματικούς άξονες, εξασφαλίζοντας συγκρισιμότητα, συνοχή και δυνατότητα παραγωγής σύνθετων δεικτών που εκφράζουν τη συνολική ετοιμότητα ενός οργανισμού.

Το πολυδιάστατο πλαίσιο του μοντέλου οργανώθηκε γύρω από εννέα βασικούς πυλώνες ψηφιακής ωριμότητας, οι οποίοι συνδυάζουν τεχνολογικούς, οργανωσιακούς και κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες.

- Ο πρώτος πυλώνας αφορά τη διακυβέρνηση και την ηγεσία, όπου εξετάζονται η ύπαρξη στρατηγικής ψηφιοποίησης, ο βαθμός εμπλοκής της διοίκησης, η διαχείριση έργων και η συστηματική παρακολούθηση δεικτών απόδοσης. Η ηγεσία θεωρείται κρίσιμη, καθώς επηρεάζει άμεσα την ικανότητα του οργανισμού να υιοθετεί και να υποστηρίζει αλλαγές.
- Ο δεύτερος πυλώνας σχετίζεται με το ανθρώπινο δυναμικό και την οργανωσιακή κουλτούρα, αποτιμώντας τις δεξιότητες, την εκπαίδευση, την προθυμία υιοθέτησης τεχνολογιών και την ύπαρξη υποστηρικτικών δομών που διευκολύνουν τη μετάβαση σε ψηφιακές πρακτικές.
- Ο τρίτος πυλώνας εξετάζει την τεχνολογική υποδομή και τη λειτουργική ικανότητα του οργανισμού, λαμβάνοντας υπόψη την ποιότητα και πληρότητα των συστημάτων, την κυβερνοασφάλεια, τις υποδομές λογισμικού και δικτύων, καθώς και την ετοιμότητα για ενσωμάτωση νέων τεχνολογικών λύσεων.
- Στον τέταρτο πυλώνα αποτυπώνεται η καινοτομική ικανότητα των οργανισμών, μέσα από την ανάλυση πρακτικών πειραματισμού, υιοθέτησης νέων μεθόδων εργασίας, αξιοποίησης ανοικτών δεδομένων και ανάπτυξης υπηρεσιών που ανταποκρίνονται στις σύγχρονες ανάγκες των πολιτών. Η καινοτομία συνδέεται άμεσα και με τον πειραματισμό και την αποδοχή των αλλαγών από το ανθρώπινο δυναμικό, κάτι που ενισχύει τη διαδραστικότητα των πυλώνων.
- Στον πέμπτο πυλώνα ενσωματώνεται η διάσταση της τεχνολογίας ως στρατηγικού εργαλείου, αξιολογώντας την ικανότητα του οργανισμού να υποστηρίζει την παροχή ψηφιακών υπηρεσιών, τη διαλειτουργικότητα με εθνικές πλατφόρμες και την αποτελεσματική διαχείριση δεδομένων.
- Ο έκτος πυλώνας αφορά την πράσινη μετάβαση και συνδέει την ψηφιοποίηση με τις περιβαλλοντικές πολιτικές, αποτιμώντας πρακτικές όπως η ενεργειακή αποδοτικότητα, η αξιοποίηση πράσινων τεχνολογιών και η μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος. Η ενσωμάτωση αυτής της διάστασης είναι μια από τις καινοτομίες του μοντέλου, καθώς η πράσινη ψηφιοποίηση αποτελεί κεντρική ευρωπαϊκή προτεραιότητα.
- Ο έβδομος πυλώνας σχετίζεται με τις κοινωνικές επιδράσεις της ψηφιακής μετάβασης, εξετάζοντας ζητήματα προσβασιμότητας, ψηφιακού χάσματος, κοινωνικής ένταξης και ενίσχυσης της συμμετοχής των πολιτών.

- Ο όγδοος πυλώνας αφορά τη γαλάζια οικονομία, αποτιμώντας την ικανότητα των οργανισμών που δραστηριοποιούνται σε παράκτιες ή νησιωτικές περιοχές να αξιοποιούν ψηφιακά εργαλεία για τη διαχείριση και προστασία θαλάσσιων πόρων, τη βιώσιμη ανάπτυξη και την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προκλήσεων.
- Ο ένατος και τελευταίος πυλώνας αφορά τη δίκαιη μετάβαση, εστιάζοντας στη δυνατότητα των οργανισμών να εφαρμόζουν πολιτικές που μειώνουν τις ανισότητες, προωθούν την ισότιμη πρόσβαση σε ψηφιακές υπηρεσίες και ενισχύουν την κοινωνική ανθεκτικότητα.

Κάθε πυλώνας συνοδεύεται από συγκεκριμένα κριτήρια και δείκτες, οι οποίοι συλλέγονται μέσω κλειστών και ανοικτών ερωτήσεων στο εργαλείο DMA. Οι δείκτες οργανώνονται με τρόπο που επιτρέπει την ποσοτική αποτύπωση της ωριμότητας σε κάθε διάσταση, ενώ ταυτόχρονα προσφέρουν δυνατότητες ποιοτικής ανάλυσης μέσω σχολίων και περιγραφικών στοιχείων που καταγράφουν το πλαίσιο λειτουργίας του κάθε οργανισμού. Η δομή αυτή καθιστά το μοντέλο ευέλικτο και ικανό να αποτυπώνει τόσο αντικειμενικά δεδομένα όσο και αντιλήψεις, πρακτικές ή στρατηγικές προτεραιότητες των οργανισμών.

Μεθοδολογική προσέγγιση εφαρμογής

Σύμφωνα με το εργαλείο Digital Maturity Assessment Toolkit των EDIH (European Commission, 2023b), η μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθήθηκε για την εφαρμογή του μοντέλου αξιολόγησης της ψηφιακής ωριμότητας στην εμβληματική δράση JustReDI διαμορφώθηκε με στόχο να εξασφαλίσει την εγκυρότητα, την αξιοπιστία και τη συγκρισιμότητα των αποτελεσμάτων, λαμβάνοντας υπόψη την ποικιλομορφία των δημόσιων φορέων στην Ελλάδα και τις διαφορετικές οργανωσιακές, γεωγραφικές και λειτουργικές τους συνθήκες. Η διαδικασία σχεδιάστηκε ώστε να είναι συστηματική και τυποποιημένη, αλλά ταυτόχρονα αρκετά ευέλικτη ώστε να επιτρέπει τη συμμετοχή φορέων με διαφορετικό επίπεδο ψηφιακής ετοιμότητας και διαφοροποιημένες ανάγκες. Στο πλαίσιο αυτό η αξιολόγηση οργανώθηκε γύρω από τέσσερις βασικούς άξονες: το προφίλ των συμμετεχόντων φορέων, τη διαδικασία αυτοαξιολόγησης μέσω του εργαλείου DMA,⁴ τον τύπο και τη δομή των δεδομένων που συλλέγονται, καθώς και τις μεθόδους ανάλυσης που αξιοποιήθηκαν, περιλαμβανομένης της

⁴ <https://dma.justredi.gr/>

εφαρμογής του διεθνώς αναγνωρισμένου μοντέλου IS Success για την αποτίμηση της λειτουργικότητας της πλατφόρμας.

Η συμμετοχή στην αξιολόγηση περιέλαβε ένα ευρύ και αντιπροσωπευτικό φάσμα φορέων του δημοσίου και του ευρύτερου δημόσιου τομέα. Σε αυτούς περιλαμβάνονται οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης τόσο πρώτου όσο και δεύτερου βαθμού, νομικά πρόσωπα δημοσίου δικαίου που παρέχουν κοινωνικές, εκπαιδευτικές ή τεχνικές υπηρεσίες, δημόσιες επιχειρήσεις, αναπτυξιακοί οργανισμοί, πανεπιστημιακά ιδρύματα και φορείς με ειδικό θεσμικό ή κοινωνικό ρόλο. Αυτή η ποικιλία επέτρεψε την αποτύπωση της ψηφιακής ωριμότητας σε πολλαπλά διοικητικά επίπεδα και ανέδειξε διαφορές που συνδέονται τόσο με τη θεσμική φύση των οργανισμών όσο και με τη γεωγραφική τους θέση. Η γεωγραφική διασπορά των συμμετεχόντων κάλυψε όλες τις ελληνικές περιφέρειες, γεγονός που επιτρέπει την ανάλυση των αποτελεσμάτων σε συνάρτηση με τις στρατηγικές έξυπνης εξειδίκευσης [RIS3] και την κατανόηση περιφερειακών ανισοτήτων ή πλεονεκτημάτων.

Η διαδικασία αξιολόγησης βασίστηκε στην αυτοαξιολόγηση των οργανισμών μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας DMA, η οποία σχεδιάστηκε με τρόπο που να διευκολύνει τη χρήση της από στελέχη διαφορετικής τεχνολογικής εξοικείωσης. Οι φορείς συνδέθηκαν στην πλατφόρμα και συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο που περιλαμβάνει δομημένες ερωτήσεις καταναεμημένες στους εννέα πυλώνες του μοντέλου ψηφιακής ωριμότητας. Η αυτοαξιολόγηση επιτρέπει στους οργανισμούς να αποτυπώσουν την πραγματική εικόνα της λειτουργίας τους, δεδομένου ότι οι απαντήσεις δίνονται από στελέχη που γνωρίζουν τις εσωτερικές διαδικασίες, τις τεχνολογικές δυνατότητες και τις οργανωσιακές προκλήσεις. Η δομή του εργαλείου συνδυάζει κλειστές ερωτήσεις τύπου Likert που παράγουν ποσοτικά δεδομένα με ανοικτές ερωτήσεις που καταγράφουν ποιοτικές πληροφορίες, επιτρέποντας μια πολυδιάστατη αποτύπωση της ψηφιακής ωριμότητας.

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν οργανώθηκαν σε δύο βασικές κατηγορίες. Η πρώτη αφορά τα ποσοτικά δεδομένα που προέκυψαν από τις διαβαθμισμένες απαντήσεις των χρηστών και επέτρεψαν τον υπολογισμό του συνολικού δείκτη ψηφιακής ωριμότητας, καθώς και των επιμέρους δεικτών ανά πυλώνα. Αυτά τα δεδομένα χρησιμοποιήθηκαν για τη στατιστική ανάλυση, συμπεριλαμβανομένων μέσων όρων, κατανομών συχνότητας, αποκλίσεων, συσχετίσεων και συγκρίσεων ανά τύπο φορέα και γεωγραφική περιοχή. Η δεύτερη κατηγορία αφορά τα ποιοτικά δεδομένα που προήλθαν από τις ανοικτές απαντήσεις, οι οποίες ερμηνεύτηκαν μέσα από εννοιολογική ανάλυση και κωδικοποίηση, προκειμένου να αναδειχθούν αντιλήψεις, εμπόδια, ανάγκες και προοπτικές των οργανισμών σε σχέση με τον ψηφιακό μετασχηματισμό. Η συνδυασμένη

αξιοποίηση των δύο τύπων δεδομένων ενισχύει τη συνολική αξιοπιστία της μελέτης, καθώς επιτρέπει τη διασταύρωση των ευρημάτων και την εξαγωγή συμπερασμάτων που δεν βασίζονται αποκλειστικά σε ποσοτικές ή ποιοτικές παραμέτρους.

Για την αποτίμηση της λειτουργικότητας της πλατφόρμας DMA αξιοποιήθηκε το μοντέλο IS Success των DeLone και McLean (2003), ένα από τα πλέον καθιερωμένα διεθνή εργαλεία για την αξιολόγηση πληροφοριακών συστημάτων. Το μοντέλο αυτό αποτυπώνει την επιτυχία ενός συστήματος μέσα από έξι βασικές διαστάσεις: την ποιότητά του, την ποιότητα των πληροφοριών που παρέχει, την ποιότητα των υπηρεσιών υποστήριξης, τον βαθμό και τη μορφή χρήσης του, την ικανοποίηση των χρηστών και τα καθαρά οφέλη που απορρέουν από τη λειτουργία του. Στο JustReDI οι χρήστες του συστήματος συμπλήρωσαν πρόσθετο ερωτηματολόγιο που επιτρέπει την αξιολόγηση της εμπειρίας τους, της αντιλαμβανόμενης χρησιμότητας και της συμβολής της πλατφόρμας στη λήψη αποφάσεων και στη βελτίωση της οργανωσιακής λειτουργίας. Η εφαρμογή του μοντέλου IS Success συνέβαλε όχι μόνο στη βελτίωση της πλατφόρμας, αλλά και στην κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν την αποδοχή και την αποτελεσματική χρήση ενός ψηφιακού εργαλείου από δημόσιους οργανισμούς.

Συνολικά, η μεθοδολογική προσέγγιση της αξιολόγησης αντανακλά μια ολοκληρωμένη και επιστημονικά τεκμηριωμένη διαδικασία που συνδυάζει την ποσοτική και ποιοτική ανάλυση με την αξιολόγηση της τεχνολογικής υποδομής της ίδιας της πλατφόρμας. Με αυτόν τον τρόπο το JustReDI παρέχει όχι μόνο μια εικόνα της ψηφιακής ωριμότητας των συμμετεχόντων φορέων, αλλά και ένα μοντέλο εφαρμογής και αξιολόγησης που μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί και να προσαρμοστεί σε μελλοντικές δράσεις και πολιτικές ψηφιακού μετασχηματισμού.

Αποτίμηση της πλατφόρμας DMA, οπτικοποίηση δεδομένων και σύνθεση ευρημάτων

Η αποτίμηση της πλατφόρμας Digital Maturity Assessment και η ανάλυση των πρωτογενών δεδομένων που παρήγαγε αποτέλεσαν κρίσιμα στοιχεία για την αξιολόγηση τόσο της λειτουργικότητας του συστήματος όσο και της ουσιαστικής του συμβολής στον στρατηγικό σχεδιασμό των δημόσιων φορέων. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με βάση το καθιερωμένο IS Success Model, το οποίο προσφέρει ένα πολυδιάστατο πλαίσιο κατανόησης της αποτελεσματικότητας ενός πληροφοριακού συστήματος. Στο επίκεντρο βρίσκονται η ποι-

ότητα του ίδιου του συστήματος, η ποιότητα των πληροφοριών που παράγει, η ποιότητα των υπηρεσιών υποστήριξης, ο βαθμός χρήσης του, η ικανοποίηση των χρηστών και τα καθαρά οφέλη που προκύπτουν από την πρακτική του εφαρμογή. Η αποτίμηση των διαστάσεων αυτών τεκμηριώνει την ωριμότητα και την αξιοπιστία της πλατφόρμας και επιβεβαιώνει ότι το εργαλείο DMA ανταποκρίνεται στις πραγματικές ανάγκες των οργανισμών που το αξιοποίησαν.

Η ποιότητα του συστήματος αναδείχθηκε ως καθοριστικός παράγοντας για την αποδοχή του από τους χρήστες. Η πλατφόρμα χαρακτηρίζεται από ευχρηστία, απλή πλοήγηση και σταθερή τεχνική απόδοση, στοιχεία που διευκόλυναν τη συμμετοχή των φορέων ανεξάρτητα από το επίπεδο ψηφιακής τους ετοιμότητας. Εξίσου σημαντική ήταν η ποιότητα της πληροφορίας που παράγεται μέσα από το εργαλείο, καθώς οι δείκτες και οι αναφορές που προκύπτουν αποτυπώνουν με ακρίβεια την οργανωσιακή πραγματικότητα και προσφέρουν στοχευμένη ανατροφοδότηση. Η ποιότητα της υπηρεσίας σχετίζεται με την υποστήριξη, την καθοδήγηση και τη διαθεσιμότητα βοηθητικού υλικού, τα οποία συνέβαλαν στη διασφάλιση μιας ομαλής εμπειρίας από την πλευρά των φορέων. Ο βαθμός χρήσης αποτυπώθηκε με θετικό τρόπο, καθώς οι συμμετέχοντες αξιοποίησαν το εργαλείο όχι μόνο για την αρχική αποτύπωση της ψηφιακής τους ωριμότητας, αλλά και για την παρακολούθηση της προόδου τους σε μεταγενέστερα στάδια. Η ικανοποίηση των χρηστών καταγράφηκε σε υψηλά επίπεδα, γεγονός που συνδέεται με την αντιλαμβανόμενη χρησιμότητα του εργαλείου και την ευκολία ενσωμάτωσής του στις διαδικασίες εσωτερικής αξιολόγησης. Τα καθαρά οφέλη που προέκυψαν αφορούν την ενίσχυση της ικανότητας λήψης τεκμηριωμένων αποφάσεων, την ενσωμάτωση δεδομένων στις διαδικασίες στρατηγικού σχεδιασμού και τη διευκόλυνση του οργανωσιακού αναστοχασμού.

Τα πρωτογενή δεδομένα που συλλέχθηκαν μέσω της πλατφόρμας αποτυπώθηκαν και παρουσιάστηκαν μέσα από ένα διαδραστικό dashboard, το οποίο λειτουργεί ως μηχανισμός οπτικοποίησης και ανάλυσης της ψηφιακής ωριμότητας σε πολλαπλές διαστάσεις. Το dashboard παρέχει δυναμικές λειτουργίες που επιτρέπουν στους χρήστες να φιλτράρουν αποτελέσματα ανά περιφέρεια, τύπο φορέα, θεματικό άξονα και επίπεδο ωριμότητας. Επιπλέον, προσφέρει πολλαπλές μορφές γραφικής απεικόνισης, όπως ραβδογράμματα, χάρτες και διαγράμματα ραντάρ, που διευκολύνουν την ταχεία κατανόηση των δεδομένων και τον εντοπισμό προτύπων ή αποκλίσεων. Οι οργανισμοί που συμμετείχαν στην έρευνα αξιοποίησαν το dashboard για διαφορετικούς σκοπούς: για την αποτύπωση ισχυρών και αδύναμων σημείων, για την προετοιμασία στρατηγικών σχεδίων, για την τεκμηρίωση αναγκών που συνδέονται με χρηματοδοτούμενες δράσεις και για την εσωτερική ενημέρωση διοικητικών ομάδων. Η

ύπαρξη αυτού του εργαλείου προσδίδει προστιθέμενη αξία στη διαδικασία αξιολόγησης, καθώς μετατρέπει τα δεδομένα σε πρακτικές πληροφορίες με υψηλή χρησιμότητα για τους φορείς.

Σύμφωνα με τις αρχές του UN E-Government Survey (UNPAN/United Nations, 2022), η σύνθεση των ευρημάτων από την αξιολόγηση της ψηφιακής ωριμότητας αποκαλύπτει σημαντικές προκλήσεις αλλά και αξιοσημείωτες δυνατότητες. Από τη μία πλευρά, αναδεικνύονται αποκλίσεις ανάμεσα σε διαφορετικούς τύπους φορέων, με τους μεγαλύτερους οργανισμούς να εμφανίζουν πιο αναπτυγμένες τεχνολογικές υποδομές και καλύτερη οργανωσιακή ετοιμότητα, ενώ μικρότεροι ή περιφερειακοί φορείς παρουσιάζουν συχνά μεγαλύτερες ανάγκες σε επίπεδο ανθρώπινου δυναμικού και διακυβέρνησης. Από την άλλη πλευρά, εντοπίζονται παραδείγματα καλών πρακτικών, που αφορούν την αποτελεσματική υιοθέτηση πράσινων τεχνολογιών, την ενσωμάτωση καινοτόμων λύσεων και την ανάπτυξη συμμετοχικών διαδικασιών με εμπλοκή πολιτών.

Η συνολική σύνθεση των ευρημάτων επιβεβαιώνει ότι το DMA, σε συνδυασμό με το dashboard και την αξιολόγηση μέσω του μοντέλου IS Success, αποτελεί ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο που υποστηρίζει ουσιαστικά τους δημόσιους φορείς στην προσπάθειά τους να αναβαθμίσουν τον βαθμό ψηφιακής ετοιμότητάς τους. Η παροχή αξιόπιστων δεδομένων, η δυνατότητα συγκριτικής ανάλυσης και η ευκολία κατανόησης των αποτελεσμάτων ενισχύουν την ικανότητα των οργανισμών να σχεδιάζουν στοχευμένες παρεμβάσεις, να αναπτύσσουν πολιτικές βασισμένες σε τεκμηρίωση και να προωθούν έναν βιώσιμο και δίκαιο ψηφιακό μετασχηματισμό.

Συμπεράσματα και προτάσεις πολιτικής

Η συνολική αποτίμηση της ψηφιακής ωριμότητας των δημόσιων φορέων καταδεικνύει ότι, παρά την πρόοδο που έχει επιτευχθεί, απαιτείται συστηματική και στοχευμένη υποστήριξη για την περαιτέρω ενίσχυση της οργανωσιακής ετοιμότητας και τη μείωση των ανισοτήτων μεταξύ διαφορετικών διοικητικών επιπέδων και περιφερειών. Τα ευρήματα επιβεβαιώνουν ότι ο ψηφιακός μετασχηματισμός είναι μια πολυδιάστατη διαδικασία που συνδέεται με τη διακυβέρνηση, την οργανωσιακή κουλτούρα, τις δεξιότητες του ανθρώπινου δυναμικού και την ικανότητα των φορέων να αξιοποιούν δεδομένα και καινοτομικές πρακτικές.

Σε εθνικό επίπεδο, προκύπτει η ανάγκη για ενίσχυση των υποδομών διαλειτουργικότητας, για ανάπτυξη μηχανισμών καθοδήγησης των φορέων και για θεσμική υποστήριξη της καλλιέργειας ψηφιακών δεξιοτήτων. Η υιοθέτηση

εθνικών δεικτών, η συνεχής παρακολούθηση της προόδου μέσω εργαλείων όπως το DMA και η ενσωμάτωση των αποτελεσμάτων στη διαμόρφωση δημόσιων πολιτικών μπορούν να δημιουργήσουν ένα σταθερό πλαίσιο που θα ενισχύσει την αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων. Σε περιφερειακό επίπεδο είναι κρίσιμη η ενίσχυση των τοπικών δομών διοίκησης και η υποστήριξη μικρότερων φορέων που αντιμετωπίζουν μεγαλύτερες προκλήσεις σε επίπεδο ανθρώπινων πόρων, τεχνολογίας και οργανωσιακής ετοιμότητας. Η αξιοποίηση των δεδομένων ψηφιακής ωριμότητας στις περιφερειακές στρατηγικές έξυπνης εξειδίκευσης [RIS3] μπορεί να συμβάλει στη στοχευμένη ανάπτυξη ικανοτήτων και στη μείωση των χωρικών ανισοτήτων.

Βιβλιογραφία

- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (2003). “The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update”, *Journal of Management Information Systems*, 19(4): 9-30. Available at: <https://doi.org/10.1080/07421222.2003.11045748>
- European Commission (2022). *Digital Economy and Society Index (DESI) 2022*. Publications Office of the European Union. Available at: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>
- European Commission (2023a). *eGovernment Benchmark 2023: Digital Public Services*. Publications Office of the European Union. Available at: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/egovernment-benchmark>
- European Commission (2023b). *European Digital Innovation Hubs: Digital Maturity Assessment (DMA) Toolkit*.
- Mergel, I., Edelmann, N. & Haug, N. (2019). “Defining Digital Transformation: Results from Expert Interviews”, *Government Information Quarterly*, 36(4): 101385. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.06.002>
- OECD (2020). “Digital Government Index: 2019 Results”, *OECD Public Governance Policy Papers*, No. 03. Available at: <https://www.oecd.org/gov/digital-government-index-2019.htm>
- OECD (2021). *The OECD Digital Government Policy Framework*. OECD Publishing. Available at: <https://doi.org/10.1787/4de9f5bb-en>
- UNPAN/United Nations (2022). *UN E-Government Survey 2022*. Available at: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/>
- Vial, G. (2019). “Understanding Digital Transformation: A Review and Research Agenda”, *Journal of Strategic Information Systems*, 28(2): 118–144. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>

ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΩΡΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΜΕΣΑΙΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ. ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΑΠΟ 7.200 ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ

Μαρία Πατέλη, Γεώργιος Δροσάτος,
Χάρης Παπαγεωργίου, Βασίλης Κατσούρος*

Εισαγωγή

Η ψηφιακή μετάβαση αποτελεί θεμελιώδη παράγοντα ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας, της παραγωγικότητας και της εξωστρέφειας των μικρομεσαίων επιχειρήσεων [ΜμΕ], οι οποίες αποτελούν τον βασικό κορμό της ευρωπαϊκής οικονομίας. Σε ένα περιβάλλον αυξανόμενης ψηφιακής έντασης η υιοθέτηση ψηφιακών τεχνολογιών και η αποτελεσματική διαδικτυακή παρουσία δεν αποτελούν πλέον απλώς εργαλεία προβολής, αλλά κρίσιμες προϋποθέσεις για την ένταξη σε σύγχρονες αλυσίδες αξίας, την πρόσβαση σε διεθνείς αγορές και την ανταπόκριση στις ανάγκες των καταναλωτών (OECD, 2021· European Commission, 2022).

Η ιστοσελίδα μιας επιχείρησης λειτουργεί ως άμεση και δημόσια διαθέσιμη αντανάκλαση του βαθμού αξιοποίησης ψηφιακών τεχνολογιών. Λειτουργίες όπως ηλεκτρονικές κρατήσεις, εργαλεία ηλεκτρονικού εμπορίου, ψηφιακές πληρωμές, στοιχεία προσβασιμότητας, μηχανισμοί επικοινωνίας και διασυν-

* Η Μ. Πατέλη είναι Επιστημονική Συνεργάτιδα ΕΚ Αθηνά. Ο Γ. Δροσάτος είναι Κύριος Ερευνητής ΕΚ Αθηνά. Ο Χ. Παπαγεωργίου είναι Διευθυντής Ερευνών ΕΚ Αθηνά. Ο Β. Κατσούρος είναι Διευθυντής ΙΕΛ ΕΚ Αθηνά.

δέσεις με κοινωνικά δίκτυα αποτελούν ενδείξεις των πρακτικών ψηφιακής ενσωμάτωσης στις οποίες προβαίνει κάθε ΜμΕ.

Η ανάλυση τέτοιων web-based χαρακτηριστικών έχει αναδειχθεί σε αξιόπιστο εργαλείο αποτίμησης της ψηφιακής ωριμότητας, καθώς βασίζεται σε πραγματικά, δημοσίως παρατηρήσιμα δεδομένα και αποφεύγει τις στρεβλώσεις της αυτοαναφοράς (Merono-Cerdan & Soto-Acosta, 2007· Soto-Acosta, 2020). Η ευρεία διαθεσιμότητα τεχνικών web crawling και web analytics επιτρέπει πλέον τη συστηματική καταγραφή και σύγκριση μεγάλου αριθμού επιχειρήσεων, καθιστώντας τη διαδικτυακή παρουσία σημαντικό αναλυτικό εργαλείο για την κατανόηση προτύπων υιοθέτησης ψηφιακών τεχνολογιών.

Η παρούσα μελέτη, η οποία πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της εμβληματικής δράσης JustReDI,¹ εστιάζει στην αποτίμηση της ψηφιακής ωριμότητας 7.200 ελληνικών ΜμΕ σε τρεις βασικούς τομείς της οικονομίας: τον τουρισμό, την ενέργεια και την αγροδιατροφή. Μέσω της ανάλυσης των ψηφιακών χαρακτηριστικών που αποτυπώνονται στις επίσημες ιστοσελίδες των επιχειρήσεων, υπολογίζεται μια βαθμολογία ψηφιακής ωριμότητας, η οποία κανονικοποιείται ανά τομέα και χρησιμοποιείται για ταξινόμηση των επιχειρήσεων σε επίπεδα χαμηλής, μέτριας και υψηλής ψηφιακής ενσωμάτωσης.

Παράλληλα, η μελέτη εξετάζει γεωγραφικές διαφοροποιήσεις με βάση τις ταξινομήσεις NUTS1 και NUTS2 (Eurostat, 2024), επιτρέποντας την κατανόηση τομεακών και περιφερειακών ανισοτήτων στην υιοθέτηση ψηφιακών τεχνολογιών. Στόχος του άρθρου είναι να προσφέρει μια ολοκληρωμένη εικόνα των ψηφιακών δυνατοτήτων των ελληνικών μικρομεσαίων επιχειρήσεων, να αναδείξει πρότυπα και αποκλίσεις και να συμβάλει στη χάραξη πολιτικών ενίσχυσης του ψηφιακού μετασχηματισμού.

Θεωρητικό πλαίσιο

Ψηφιακός μετασχηματισμός, ΜμΕ και ψηφιακή ωριμότητα

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός αποτελεί κρίσιμο παράγοντα ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας και της ανθεκτικότητας των ΜμΕ. Η υιοθέτηση ψηφιακών τεχνολογιών συνδέεται με τη βελτίωση λειτουργικών διαδικασιών, την πρόσβαση σε νέες αγορές, την ενίσχυση της παραγωγικότητας και τη δημιουργία νέων επιχειρηματικών μοντέλων (OECD, 2021).

¹ <https://www.justredi.gr>, TAEDR-053735.

Η ψηφιακή ωριμότητα των επιχειρήσεων αναφέρεται στο επίπεδο ενσωμάτωσης ψηφιακών λύσεων στις λειτουργίες, τις υπηρεσίες και τις διαδικασίες τους. Μεταξύ των παραγόντων (European Commission, 2022) που επηρεάζουν την ψηφιακή ωριμότητα περιλαμβάνονται:

- το μέγεθος της επιχείρησης
- οι διαθέσιμοι πόροι
- η ψηφιακή τεχνογνωσία
- η δυνατότητα πρόσβασης σε υποδομές
- η περιφερειακή οικονομική ανάπτυξη

Η μελέτη της ψηφιακής ωριμότητας μέσω αντικειμενικών, μη αυτοαναφερόμενων δεικτών αποτελεί πλέον καθιερωμένη πρακτική στη βιβλιογραφία, καθώς επιτρέπει πιο ακριβή και συγκρίσιμη αποτύπωση των πραγματικών ψηφιακών επιλογών των επιχειρήσεων.

Η διαδικτυακή παρουσία ως δείκτης ψηφιακής ωριμότητας

Η επίσημη ιστοσελίδα μιας επιχείρησης αποτελεί βασικό και άμεσα παρατηρήσιμο χώρο, όπου αντανακλάται το εύρος και η ποιότητα των ψηφιακών τεχνολογιών που αυτή υιοθετεί. Έρευνες έχουν καταδείξει ότι τα web-based χαρακτηριστικά αποτελούν αξιόπιστους δείκτες υιοθέτησης ψηφιακών τεχνολογιών, επιτρέποντας την αποτύπωση της ψηφιακής ωριμότητας χωρίς την ανάγκη υποκειμενικής αξιολόγησης (Merono-Cerdan & Soto-Acosta, 2007). Τέτοιες ενδείξεις περιλαμβάνουν:

- συστήματα ηλεκτρονικών κρατήσεων
- εργαλεία e-commerce
- ψηφιακές πληρωμές
- λειτουργίες επικοινωνίας και εξυπηρέτησης πελατών
- στοιχεία πολυμέσων και διαδραστικότητας
- μηχανισμούς συμμόρφωσης με κανονισμούς (π.χ. cookies, GDPR)
- τεχνικά χαρακτηριστικά (SSL, responsive design, CMS)

Η αυξανόμενη χρήση δεδομένων ιστού [web data] επιτρέπει πλέον τη μελέτη χιλιάδων επιχειρήσεων, διευκολύνοντας την κατανόηση προτύπων υιοθέτησης και τη σύγκριση μεταξύ τομέων και γεωγραφικών περιοχών (Soto-Acosta, 2020).

Τομεακές και περιφερειακές διαφοροποιήσεις

Η υιοθέτηση ψηφιακών τεχνολογιών εμφανίζει έντονη διαφοροποίηση τόσο μεταξύ οικονομικών τομέων όσο και μεταξύ γεωγραφικών περιφερειών (Eurostat, 2023). Οι τομείς με υψηλότερη εξωστρέφεια και άμεση επαφή με το κοινό –όπως ο τουρισμός– εμφανίζουν γενικά υψηλότερα επίπεδα ψηφιακής ωριμότητας, ενώ κλάδοι όπως η αγροδιατροφή υιοθετούν ψηφιακές λύσεις με πιο αργούς ρυθμούς.

Αντίστοιχα, σε περιφερειακό επίπεδο, διαφοροποιήσεις στις υποδομές, στις επιχειρηματικές συστάδες, στις δεξιότητες και στα οικοσυστήματα καινοτομίας διαμορφώνουν άνισες ψηφιακές επιδόσεις. Η ανάλυση της ψηφιακής ωριμότητας σε επίπεδο NUTS1 και NUTS2 επιτρέπει την αναγνώριση τοπικών μοτίβων και υποστηρίζει τον σχεδιασμό στοχευμένων πολιτικών ενίσχυσης.

Μεθοδολογία

Η μεθοδολογική προσέγγιση της μελέτης βασίζεται στη συστηματική συλλογή και ανάλυση web-based δεδομένων, με στόχο την αποτίμηση του βαθμού ψηφιακής ωριμότητας των ελληνικών ΜμΕ. Η μεθοδολογία περιλαμβάνει τέσσερα βασικά στάδια:

1. ορισμός πληθυσμού και δειγματοληψία
2. αυτοματοποιημένη συλλογή web-based δεδομένων
3. κωδικοποίηση χαρακτηριστικών και υπολογισμός δείκτη ψηφιακής ωριμότητας
4. στατιστική ανάλυση τομεακών και γεωγραφικών διαφοροποιήσεων.

Πηγές δεδομένων, πληθυσμός και δείγμα

Πρωτογενής πηγή επιχειρηματικών δεδομένων αποτέλεσε η βάση ORBIS της Moody's,² μια διεθνής βάση επιχειρηματικής πληροφόρησης που περιλαμβάνει αναλυτικά οικονομικά, λειτουργικά και εταιρικά στοιχεία για χιλιάδες ελληνικές επιχειρήσεις. Μέσα από τη βάση αυτή εντοπίστηκαν επιχειρήσεις στους τομείς «τουρισμός», «αγροδιατροφή», και «ενέργεια», που πληρούν τα κριτήρια της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τον ορισμό των ΜμΕ³ (μέγεθος εργαζομένων, κύκλος εργασιών, ισολογισμός).

² <https://orbis.bvdinfo.com>

³ Ορισμός μικρομεσαίας επιχείρησης: <https://2014-2020.espa.gr/el/Documents/Mikromesaia>

Από αυτό το σύνολο εντοπίστηκαν όλες οι επιχειρήσεις με ενεργή και προσβάσιμη επίσημη ιστοσελίδα, οι οποίες αποτέλεσαν το τελικό δείγμα για την ανάλυση των web-based ψηφιακών χαρακτηριστικών. Παράλληλα, κάθε επιχείρηση ταξινομήθηκε στις αντίστοιχες περιφερειακές ενότητες NUTS1 και NUTS2, διευκολύνοντας την εξέταση γεωγραφικών διαφοροποιήσεων. Από τη διαδικασία επιλογής προέκυψαν 4.337 επιχειρήσεις στον τουρισμό, 1.148 επιχειρήσεις στην ενέργεια και 1.732 επιχειρήσεις στην αγροδιατροφή συγκροτώντας ένα αρχικό σύνολο 7.217 επιχειρήσεων.

Διαδικασία συλλογής web-based δεδομένων

Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσω αυτοματοποιημένης διερεύνησης των ιστοσελίδων [web crawling] και εξαγωγής συγκεκριμένων χαρακτηριστικών που αποτελούν ενδείξεις υιοθέτησης ψηφιακών τεχνολογιών. Η διαδικασία περιλάμβανε:

1. *Εντοπισμό και επιβεβαίωση της λειτουργίας της ιστοσελίδας.* Έγινε έλεγχος διαθεσιμότητας [HTTP status] και βασική χαρτογράφηση της δομής της.
2. *Ανίχνευση ψηφιακών χαρακτηριστικών [feature detection].* Εντοπίστηκαν στοιχεία σχετιζόμενα με:
 - μέσα επικοινωνίας (email forms, chat plugins, social media icons)
 - διαδραστικότητα (maps, galleries, multimedia)
 - ηλεκτρονικές συναλλαγές (e-commerce modules, booking engines, payment gateways)
 - ενσωμάτωση τρίτων υπηρεσιών (Google Maps, TripAdvisor, booking platforms)
 - τεχνικά χαρακτηριστικά (SSL certificates, mobile responsiveness, CMS identification)
 - ψηφιακή προώθηση (SEO metadata, structured data).
3. *Εξαγωγή μεταδεδομένων.* Συλλέχθηκαν μεταδεδομένα όπως:
 - τύπος CMS (WordPress, Joomla, custom CMS)
 - ύπαρξη πολυγλωσσικού περιεχομένου
 - βαθμός υιοθέτησης responsive design
 - χρήση πρωτοκόλλων ασφαλείας (HTTPS)

Η συλλογή πραγματοποιήθηκε με αυτοματοποιημένα εργαλεία λογισμικού και επιπλέον επιβεβαιώθηκε με δειγματοληπτικό οπτικό έλεγχο για τη διασφάλιση της ακρίβειας.

Κατηγοριοποίηση και υπολογισμός Δείκτη Ψηφιακής Ωριμότητας

Τα χαρακτηριστικά που συλλέχθηκαν οργανώθηκαν σε τέσσερις βασικές κατηγορίες ψηφιακών τεχνολογιών:

1. Ψηφιακή επικοινωνία, φόρμες επικοινωνίας, emails, κοινωνικά δίκτυα, live-chat εργαλεία
2. Ψηφιακές υπηρεσίες και διαδραστικότητα, ενσωματωμένοι χάρτες, πολυμεσικό περιεχόμενο, δυναμική πληροφόρηση, πολυγλωσσικές επιλογές
3. Ψηφιακές εμπορικές και συναλλακτικές λειτουργίες, e-commerce, συστήματα κρατήσεων, πλατφόρμες πληρωμών, third-party integrations
4. Τεχνικές υποδομές ιστοσελίδας, CMS, SSL/HTTPS, mobile-friendly σχεδιασμός, SEO και metadata στοιχεία

Για κάθε χαρακτηριστικό δημιουργήθηκαν δυαδικές (0/1) ή κατηγορικές μεταβλητές, ανάλογα με τη φύση του στοιχείου, η δε συνολική βαθμολογία κάθε επιχείρησης υπολογίστηκε ως το άθροισμα των ψηφιακών χαρακτηριστικών που διαθέτει.

Για να εξασφαλιστεί η συγκρισιμότητα μεταξύ των τριών τομέων –δεδομένου ότι κάθε κλάδος διαθέτει διαφορετικό μέγιστο αριθμό ανιχνεύσιμων χαρακτηριστικών– η βαθμολογία κανονικοποιήθηκε ως ποσοστό της μέγιστης δυνατής τιμής ανά τομέα. Στη συνέχεια, κάθε επιχείρηση ταξινομήθηκε σε τρεις κατηγορίες ψηφιακής ωριμότητας: χαμηλή, μέτρια και υψηλή.

Μεθοδολογικός περιορισμός: οι τρεις τομείς της ανάλυσης δεν διαθέτουν το ίδιο εύρος ψηφιακών χαρακτηριστικών, καθώς διαφοροποιούνται ως προς τις τεχνολογίες που συνήθως υιοθετούν και παρουσιάζουν στις ιστοσελίδες τους. Η κανονικοποίηση της βαθμολογίας εντός τομέα διασφαλίζει τη συγκρισιμότητα μεταξύ επιχειρήσεων του ίδιου κλάδου, χωρίς όμως να εξαλείφει πλήρως τις διαφορές στο μέγιστο διαθέσιμο πεδίο χαρακτηριστικών μεταξύ των τομέων. Ως εκ τούτου, οι διατομεακές συγκρίσεις αντανakλούν σχετικές τάσεις ψηφιακής υιοθέτησης και πρέπει να ερμηνεύονται με προσοχή, με κύρια έμφαση στα ενδοτομεακά αποτελέσματα.

Στατιστική ανάλυση

Η ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε σε δύο επίπεδα:

- A. *Περιγραφική ανάλυση.* Υπολογίστηκαν οι συχνότητες και τα ποσοστά υιοθέτησης των επιμέρους ψηφιακών τεχνολογιών, τόσο συνολικά όσο και ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας (τουρισμός, ενέργεια, αγροδιατροφή). Παράλληλα, εξετάστηκε η γεωγραφική κατανομή των επιχειρήσεων ανά επίπεδο ψηφιακής ωριμότητας, με βάση τις ταξινομήσεις NUTS1 και NUTS2, ώστε να αναδειχθούν χωρικές διαφοροποιήσεις.
- B. *Συγκριτική και ερμηνευτική ανάλυση.* Διερευνήθηκαν οι διαφορές ψηφιακής ωριμότητας μεταξύ τομέων και περιφερειών, ενώ εντοπίστηκαν πρότυπα υιοθέτησης ψηφιακών τεχνολογιών και πιθανές συσχετίσεις μεταξύ τύπων ψηφιακών χαρακτηριστικών και χωρικών ή κλαδικών ιδιαιτεροτήτων. Με αυτόν τον τρόπο, η ανάλυση δεν περιορίστηκε στην περιγραφή των δεδομένων, αλλά επιδίωξε να φωτίσει τις δομικές ανισότητες και τις δυναμικές που χαρακτηρίζουν την ψηφιακή μετάβαση των ελληνικών ΜμΕ.

Αποτελέσματα

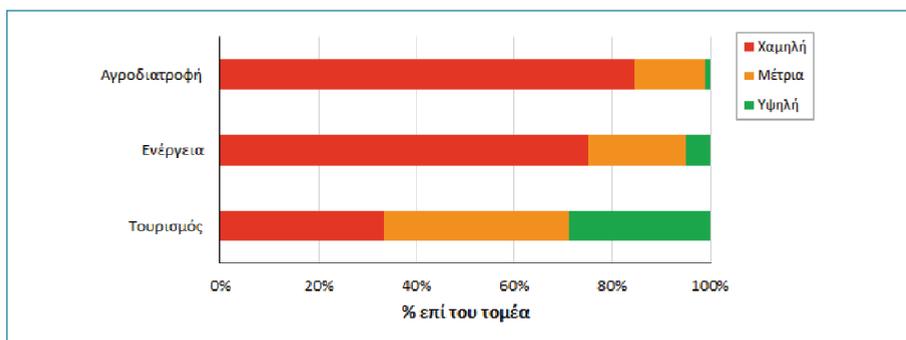
Συγκεντρωτική αποτίμηση ψηφιακής ωριμότητας ΜμΕ

Η χαρτογράφηση της ψηφιακής παρουσίας περισσότερων από 7.200 ελληνικών μικρομεσαίων επιχειρήσεων στους ανωτέρω τομείς αναδεικνύει ένα διαφοροποιημένο τοπίο υιοθέτησης ψηφιακών τεχνολογιών.

Η συνολική εικόνα δείχνει ότι ο βαθμός ψηφιακής ωριμότητας ποικίλλει σημαντικά μεταξύ των τριών τομέων. Η αξιολόγηση βασίστηκε στη βαθμολογία που συγκεντρώνει κάθε επιχείρηση ως άθροισμα των ψηφιακών χαρακτηριστικών που εντοπίζονται στην ιστοσελίδα της. Για να εξασφαλιστεί η συγκρισιμότητα εντός κάθε τομέα, η βαθμολογία κανονικοποιήθηκε βάσει της μέγιστης δυνατής τιμής ανά κλάδο, επιτρέποντας την ταξινόμηση των επιχειρήσεων σε τρία επίπεδα ψηφιακής ωριμότητας (χαμηλή, μέτρια, υψηλή). Οι κατανομές παρουσιάζονται στον Πίνακα 1 και οπτικοποιούνται στο Γράφημα 1.

Πίνακας 1. Κατανομή ψηφιακής ωριμότητας ΜμΕ ανά τομέα

Τομέας	Συνολικός αριθμός ΜμΕ	Ψηφιακή ωριμότητα (αριθμ. ΜμΕ & ποσοστό)		
		Χαμηλή	Μέτρια	Υψηλή
Τουρισμός	4.337	1455 (33,5%)	1626 (37,5%)	1256 (29,0%)
Ενέργεια	1.148	862 (75,1%)	228 (19,9%)	58 (5,1%)
Αγροδιατροφή	1.732	1466 (84,6%)	246 (14,2%)	20 (1,2%)



Γράφημα 1. Κατανομή ψηφιακής ωριμότητας ΜμΕ ανά τομέα

Ο τομέας του τουρισμού εμφανίζει το υψηλότερο ποσοστό επιχειρήσεων με μέτρια και υψηλή ψηφιακή ωριμότητα, γεγονός που αντανακλά τη μεγαλύτερη ενσωμάτωση διαδικτυακών λειτουργιών. Στον τομέα της ενέργειας, το 75,1% των επιχειρήσεων κατατάσσεται στη χαμηλή βαθμίδα, ενώ η υψηλή ωριμότητα παραμένει περιορισμένη (5,1%). Για τον αγροδιατροφικό τομέα, καταγράφεται επίσης υψηλό ποσοστό επιχειρήσεων στη χαμηλή βαθμίδα (84,6%). Ωστόσο, η ερμηνεία αυτής της εικόνας απαιτεί προσοχή: ο συγκεκριμένος κλάδος διαθέτει σημαντικά μεγαλύτερο πλήθος ανιχνεύσιμων ψηφιακών χαρακτηριστικών σε σχέση με τους άλλους δύο (λεπτομέρειες στις υποενότητες που ακολουθούν), γεγονός που αυξάνει το σημείο αναφοράς της κανονικοποιημένης βαθμολογίας. Συνεπώς, οι διατομεακές συγκρίσεις αντανακλούν σχετικές τάσεις υιοθέτησης και όχι απόλυτες διαφορές στο επίπεδο τεχνολογικής ανάπτυξης. Η ενδοτομεακή εικόνα παραμένει ενδεικτική των εσωτερικών διαφοροποιήσεων του κλάδου.

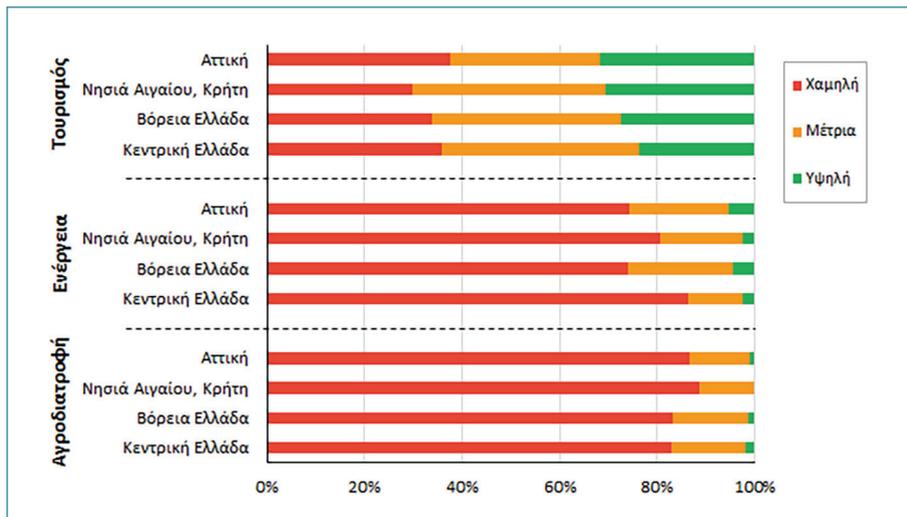
Πέρα από τις τομεακές διαφορές, η ανάλυση δείχνει ότι και ο γεωγραφικός παράγοντας επηρεάζει σημαντικά τα επίπεδα ψηφιακής ωριμότητας. Με βάση την κατανομή ανά περιφέρεια NUTS1 (Πίνακας 2, Γράφημα 2), προκύπτουν σαφείς αποκλίσεις μεταξύ περιφερειών.

Η Αττική εμφανίζει τα υψηλότερα ποσοστά επιχειρήσεων με μέτρια ή υψηλή ψηφιακή ωριμότητα, ιδίως στον τουρισμό και την ενέργεια. Περιφέρειες με περισσότερο αγροτικό προφίλ, όπως η Βόρεια ή η Κεντρική Ελλάδα, και τα νησιά του Αιγαίου παρουσιάζουν υψηλότερη συγκέντρωση επιχειρήσεων στη χαμηλή βαθμίδα. Η γεωγραφική διάσταση λειτουργεί, συνεπώς, ως πρόσθετος παράγοντας άνισης ψηφιακής ανάπτυξης.

Στις επόμενες υποενότητες παρουσιάζονται τα ευρήματα ανά τομέα.

Πίνακας 2. Κατανομή ψηφιακής ωριμότητας ΜμΕ ανά περιφέρεια (NUTS1) και τομέα

Τομέας	Περιφέρεια (NUTS1)	Χαμηλή	Μέτρια	Υψηλή
Τουρισμός	Αττική	37,6%	30,7%	31,7%
	Νησιά Αιγαίου, Κρήτη	29,8%	39,5%	30,7%
	Βόρεια Ελλάδα	33,8%	38,8%	27,4%
	Κεντρική Ελλάδα	35,8%	40,6%	23,6%
Ενέργεια	Αττική	74,2%	20,6%	5,2%
	Νησιά Αιγαίου, Κρήτη	80,5%	17,1%	2,4%
	Βόρεια Ελλάδα	74,0%	21,6%	4,3%
	Κεντρική Ελλάδα	86,3%	11,3%	2,4%
Αγροδιατροφή	Αττική	86,7%	12,3%	1,0%
	Νησιά Αιγαίου, Κρήτη	88,8%	11,2%	0,0%
	Βόρεια Ελλάδα	83,2%	15,6%	1,3%
	Κεντρική Ελλάδα	82,9%	15,3%	1,8%

**Γράφημα 2.** Κατανομή επιπέδων ψηφιακής ωριμότητας ΜμΕ ανά περιφέρεια (NUTS1) και τομέα

Τουρισμός

Ο τομέας του τουρισμού αποτελεί έναν από τους πλέον ώριμους και εξωστρεφείς πυλώνες της ελληνικής οικονομίας. Η φύση του κλάδου, που προϋποθέτει άμεση επικοινωνία με το κοινό, παροχή προσωποποιημένων εμπειριών

και αξιοποίηση πολλαπλών ψηφιακών διαύλων εξυπηρέτησης, αντανακλάται και στο υψηλότερο επίπεδο ψηφιακής ωριμότητας μεταξύ των τριών τομέων.

Η ανάλυση των 4.337 τουριστικών επιχειρήσεων (βλ. Πίνακας 1) δείχνει υψηλό επίπεδο υιοθέτησης ψηφιακών λύσεων, με μέση βαθμολογία ψηφιακής παρουσίας 7,85. Σχεδόν οι μισές επιχειρήσεις (49%) εμφανίζουν περισσότερα από εννέα (9) διαφορετικά ψηφιακά χαρακτηριστικά στις ιστοσελίδες τους, με σημαντικό ποσοστό να φθάνει στα ανώτερα επίπεδα υιοθέτησης (έως και 18 τεχνολογίες). Ο τουριστικός τομέας παρουσιάζει την πιο ισορροπημένη κατανομή ψηφιακής ωριμότητας, με το 29% των επιχειρήσεων να εντάσσεται στην κατηγορία υψηλής ωριμότητας και τις υπόλοιπες να κατανέμονται σχετικά ομοιόμορφα μεταξύ χαμηλής και μέτριας.

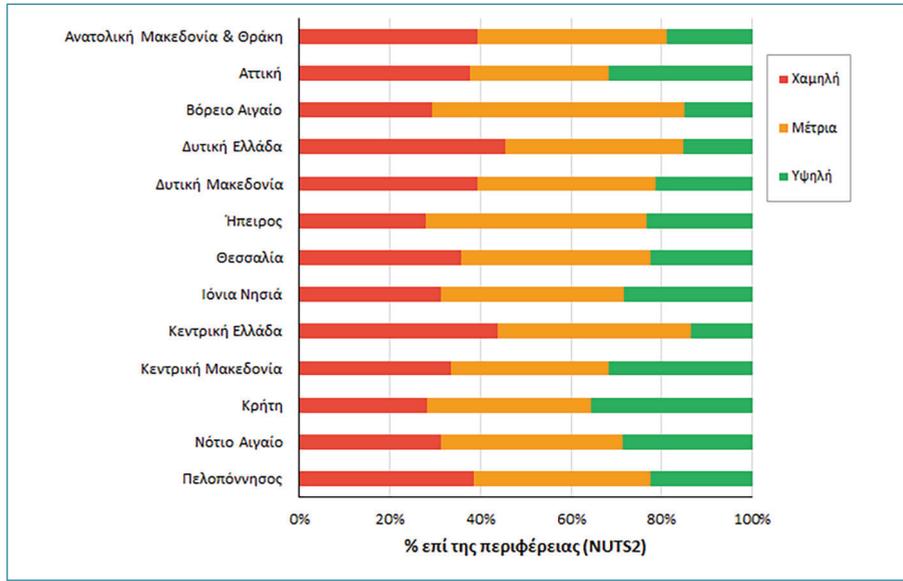
Σε επίπεδο επιμέρους τεχνολογιών, η ανάλυση των χαρακτηριστικών ιστοσελίδων οδηγεί στα αποτελέσματα του Πίνακα 3. Οι πιο διαδεδομένες ψηφιακές λειτουργίες είναι τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης (75,3%) και οι ηλεκτρονικές κρατήσεις (69,4%), επιβεβαιώνοντας τον ρόλο του διαδικτύου ως βασικού καναλιού προώθησης και πώλησης υπηρεσιών. Ακολουθούν οι ψηφιακές πληρωμές και οι κριτικές πελατών, που συνδέονται με την εμπειρία του χρήστη και την οικοδόμηση εμπιστοσύνης. Λειτουργίες όπως το online check-in και οι εφαρμογές κινητών τηλεφώνων εμφανίζονται σε μικρότερα αλλά σημαντικά ποσοστά, ιδίως σε επιχειρήσεις με υψηλότερη ψηφιακή ωριμότητα.

Πίνακας 3. Χρήση ψηφιακών τεχνολογιών στον τομέα του τουρισμού

Τεχνολογία	Αριθμός ΜμΕ	Ποσοστό (%)
Μέσα κοινωνικής δικτύωσης	3266	75,3%
Ηλεκτρονικές κρατήσεις	3011	69,4%
Ψηφιακές λύσεις πληρωμών	2739	63,2%
Κριτικές πελατών	2336	53,9%
Διαχείριση cookies και απόρρητο	2140	49,3%
Online check-in	1292	29,8%
Εφαρμογές κινητών τηλεφώνων	883	20,4%
Υιοθέτηση πρακτικών βιωσιμότητας	600	13,8%

Η γεωγραφική ανάλυση σε επίπεδο περιφέρειας (NUTS2) αναδεικνύει περαιτέρω διαφοροποιήσεις (Γράφημα 3). Οι περιφέρειες με έντονη τουριστική δραστηριότητα, όπως η Κρήτη και τα Νησιά του Αιγαίου, παρουσιάζουν τα υψηλότερα ποσοστά επιχειρήσεων με υψηλή ψηφιακή ωριμότητα. Αντίθετα, περιφέρειες όπως η Ανατολική Μακεδονία και Θράκη ή η Δυτική Ελλάδα

συγκεντρώνουν μεγαλύτερα ποσοστά επιχειρήσεων με χαμηλή ή μέτρια ωριμότητα, γεγονός που υποδηλώνει περιθώρια περαιτέρω ενίσχυσης.



Γράφημα 3. Κατανομή επιπέδων ψηφιακής ωριμότητας ΜμΕ στον τουρισμό ανά περιφέρεια (NUTS2)

Ενέργεια

Ο τομέας της ενέργειας στην Ελλάδα βρίσκεται σε φάση μετασχηματισμού, ανταποκρινόμενος τόσο στις πιέσεις για βιώσιμη διαχείριση φυσικών πόρων όσο και στις ευκαιρίες που προσφέρει η τεχνολογική καινοτομία. Παρά ταύτα, η ψηφιακή ωριμότητα των ΜμΕ του κλάδου παραμένει συνολικά χαμηλή σε σύγκριση με τον τουρισμό.

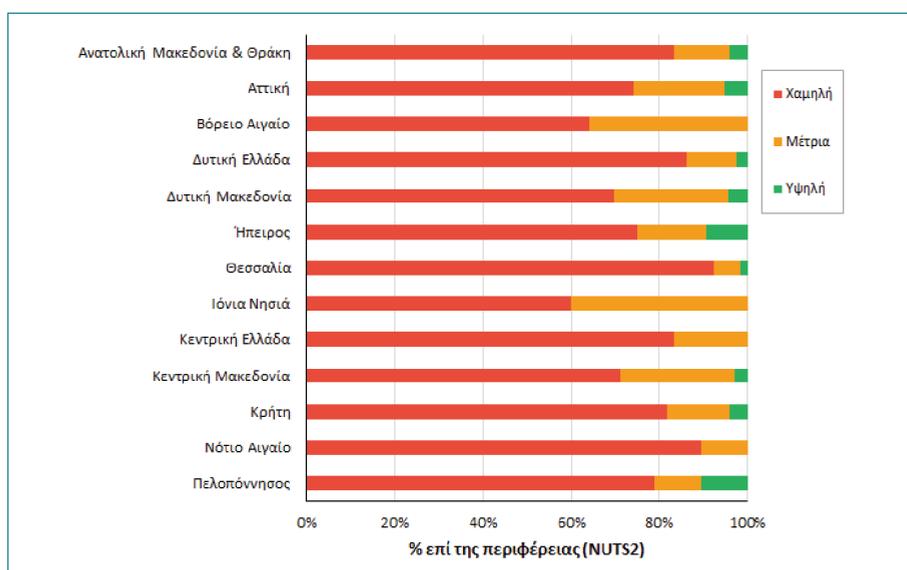
Η ανάλυση των 1.148 επιχειρήσεων του τομέα ενέργειας (βλ. Πίνακα 1) δείχνει περιορισμένη υιοθέτηση ψηφιακών λύσεων, με μέση βαθμολογία ψηφιακής παρουσίας 2,72 (μέγιστη δυνατή 20). Πάνω από τις μισές επιχειρήσεις συγκεντρώνουν λιγότερα από τρία ψηφιακά χαρακτηριστικά στην ιστοσελίδα τους, ενώ η παρουσία σύνθετων τεχνολογιών είναι σχετικά σπάνια. Η πλειονότητα των επιχειρήσεων (75,1%) παραμένει σε χαμηλό επίπεδο ψηφιακής ωριμότητας, με μόλις το 5,1% να κατατάσσεται στην υψηλή βαθμίδα.

Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 4, οι πιο διαδεδομένες τεχνολογίες είναι τα ψηφιακά ενημερωτικά δελτία (59%) και οι λύσεις ηλεκτρονικών πληρωμών (29,4%), ενώ ακολουθούν λειτουργίες σχετικές με βιωσιμότητα, προστασία

δεδομένων και γεωχωρικές πληροφορίες. Τεχνολογίες υψηλής καινοτομίας, όπως η τεχνητή νοημοσύνη, το cloud ή το blockchain, εμφανίζονται σε σαφώς μικρότερα ποσοστά, επιβεβαιώνοντας την υστέρηση του κλάδου σε προηγμένες ψηφιακές λύσεις.

Πίνακας 4. Χρήση ψηφιακών τεχνολογιών στον τομέα της ενέργειας

Τεχνολογία	Αριθμός ΜμΕ	Ποσοστό (%)
Ψηφιακά ενημερωτικά δελτία	677	59,0%
Ψηφιακές λύσεις πληρωμών	338	29,4%
Υιοθέτηση πρακτικών βιωσιμότητας	331	28,8%
Διαχείριση cookies και απόρρητο	318	27,7%
Βραβεία και πιστοποιήσεις	304	26,5%
GPS και ενσωματωμένοι χάρτες	299	26,0%
Technological products	223	19,4%
Τεχνητή νοημοσύνη και μηχανική μάθηση	160	13,9%
Cloud computing	156	13,6%
Εφαρμογές κινητών τηλεφώνων	131	11,4%
Χαρακτηριστικά προσβασιμότητας	121	10,5%
Εξατομικευμένη εμπειρία χρήστη	32	2,8%
Big data	29	2,5%
Blockchain	7	0,6%



Γράφημα 4. Κατανομή επιπέδων ψηφιακής ωριμότητας ΜμΕ στην ενέργεια ανά περιφέρεια (NUTS2)

Σύμφωνα με το Γράφημα 4, οι περιφέρειες Αττικής, Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας εμφανίζουν σχετικά υψηλότερα ποσοστά επιχειρήσεων με μέτρια ή υψηλή ωριμότητα, ενώ περιφέρειες όπως η Θεσσαλία ή το Νότιο Αιγαίο συγκεντρώνουν σχεδόν αποκλειστικά επιχειρήσεις χαμηλής ωριμότητας. Η γεωγραφική αυτή διαφοροποίηση αναδεικνύει την ανάγκη για στοχευμένες παρεμβάσεις στήριξης σε λιγότερο ανεπτυγμένες περιφέρειες.

Αγροδιατροφή

Ο τομέας της αγροδιατροφής αποτελεί βασικό πυλώνα της ελληνικής παραγωγικής βάσης. Η ψηφιοποίηση του κλάδου χαρακτηρίζεται από έντονες αντιθέσεις, καθώς συνυπάρχουν επιχειρήσεις με σύγχρονες τεχνολογικές πρακτικές και επιχειρήσεις που παραμένουν σε αρχικά στάδια υιοθέτησης.

Η ανάλυση των 1.732 επιχειρήσεων του κλάδου (βλ. Πίνακα 1) δείχνει υψηλή συγκέντρωση στη χαμηλή βαθμίδα ψηφιακής ωριμότητας (84,6%). Η εικόνα αυτή, όμως, πρέπει να ερμηνεύεται στο πλαίσιο του μεθοδολογικού περιορισμού της μελέτης: ο αγροδιατροφικός τομέας διαθέτει το μεγαλύτερο εύρος ανιχνεύσιμων ψηφιακών τεχνολογιών (25+ χαρακτηριστικά), γεγονός που αυξάνει το ανώτατο δυνατό σκορ και επηρεάζει τη σχετική θέση των επιχειρήσεων στη διατομεακή σύγκριση. Έτσι, η κατηγοριοποίηση αντανακλά κυρίως την ενδοτομεακή κατανομή και δεν συνιστά «απόλυτη» ένδειξη υστέρησης έναντι των άλλων τομέων.

Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 5, η υιοθέτηση ψηφιακών τεχνολογιών είναι έντονα ανισομερής. Οι πιο διαδεδομένες λύσεις εντοπίζονται στον άξονα της επικοινωνίας και της εμπορικής παρουσίας (ενημερωτικά δελτία, κοινωνικά δίκτυα, ψηφιακές πληρωμές). Πιο εξειδικευμένες τεχνολογίες, όπως AgTech, αισθητήρες, γεωργία ακριβείας ή συστήματα ιχνηλασιμότητας, εμφανίζονται σε σαφώς χαμηλότερα ποσοστά, ενώ τεχνολογίες αιχμής (εναλλακτικές πρωτεΐνες, βιοτεχνολογία, συστήματα ενέργειας) παραμένουν οριακά παρούσες.

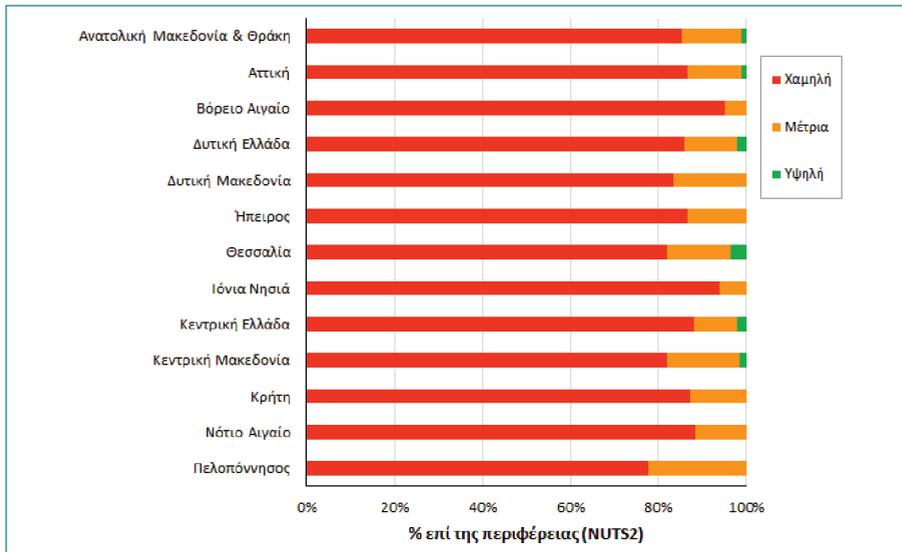
Σύμφωνα με το Γράφημα 5, οι περισσότερες περιφέρειες εμφανίζουν σχεδόν καθολική υπαγωγή των επιχειρήσεων στη χαμηλή βαθμίδα ψηφιακής ωριμότητας, με αναλογικά καλύτερη εικόνα σε Κεντρική Μακεδονία, Αττική, Δυτική Ελλάδα και Θεσσαλία. Η έντονη γεωγραφική ανισορροπία υπογραμμίζει την ανάγκη για εστιασμένες δράσεις υποστήριξης του ψηφιακού μετασχηματισμού, προσαρμοσμένες στις ιδιαίτερες δομές του αγροδιατροφικού τομέα.

Πίνακας 5. Χρήση ψηφιακών τεχνολογιών στον τομέα της αγροδιατροφής

Τεχνολογία	Αριθμός ΜμΕ	Ποσοστό (%)
Ψηφιακά ενημερωτικά δελτία	1329	76,7%
Μέσα κοινωνικής δικτύωσης	1238	71,5%
Πιστοποιήσεις	856	49,4%
Ψηφιακές λύσεις πληρωμών	722	41,7%
Διαχείριση cookies και απόρρητο	678	39,1%
GPS και ενσωματωμένοι χάρτες	627	36,2%
Υιοθέτηση πρακτικών βιωσιμότητας	365	21,1%
Γεωργία ακριβείας & διαχείριση γεωργικών εκμεταλλεύσεων	300	17,3%
Διαχείριση αλυσίδας προμηθειών	254	14,7%
Χαρακτηριστικά προσβασιμότητας	226	13,0%
Εργαστήριο & έλεγχος ποιότητας	183	10,6%
Εφαρμογές κινητών τηλεφώνων	158	9,1%
Εξοπλισμός επεξεργασίας & συσκευασίας	132	7,6%
Τεχνολογία επεξεργασίας & παραγωγής τροφίμων	122	7,0%
Αισθητήρες και τεχνολογία ανίχνευσης	113	6,5%
Κάθετες & εναλλακτικές μέθοδοι καλλιέργειας	88	5,1%
Συστήματα νερού & άρδευσης	79	4,6%
AgTech και αυτοματισμοί	74	4,3%
Βιομηχανολογία & βιοτεχνολογία τροφίμων	62	3,6%
Ιχθυασιμότητα και ασφάλεια τροφίμων	47	2,7%
Συστήματα επεξεργασίας & καθαρισμού νερού	36	2,1%
Υδατοκαλλιέργεια & παραγωγή υδατοτροφών	33	1,9%
Συστήματα ΑΠΕ και ενσωμάτωσή τους	32	1,8%
Εναλλακτικές πρωτεΐνες & τεχνολογίες πρωτεϊνών	20	1,2%
Υδροηλεκτρική ενέργεια και ενεργειακά συστήματα	18	1,0%
Τεχνολογίες πλοήγησης & GPS	6	0,3%

Συζήτηση και συμπεράσματα

Η ανάλυση της διαδικτυακής παρουσίας 7.200 ελληνικών ΜμΕ ανέδειξε σημαντικές διαφοροποιήσεις στην ψηφιακή τους ωριμότητα. Ο τουρισμός εμφανίζεται ως ο πιο ψηφιακά αναπτυγμένος τομέας, με υψηλά ποσοστά υιοθέτησης ψηφιακών υπηρεσιών και συναλλακτικών λειτουργιών, ενώ οι κλάδοι της ενέργειας και κυρίως της αγροδιατροφής παρουσιάζουν χαμηλή διείσδυση τόσο βασικών όσο και προηγμένων τεχνολογιών. Παράλληλα, η γεωγραφική



Γράφημα 5. Κατανομή επιπέδων ψηφιακής ωριμότητας ΜμΕ στην Αγροδιατροφή ανά Περιφέρεια (NUTS2)

κατανομή επιβεβαιώνει την ύπαρξη έντονων περιφερειακών ανισοτήτων: η Αττική συγκεντρώνει τις περισσότερες ψηφιακά ώριμες επιχειρήσεις, ενώ αρκετές περιφέρειες της ηπειρωτικής και νησιωτικής Ελλάδας παραμένουν σε χαμηλά επίπεδα υιοθέτησης.

Τα ευρήματα δείχνουν ότι η υιοθέτηση ψηφιακών τεχνολογιών επηρεάζεται τόσο από τη φύση της οικονομικής δραστηριότητας όσο και από τις τοπικές υποδομές και την περιφερειακή δυναμική. Επισημαίνεται, επομένως, η ανάγκη για στοχευμένες πολιτικές που θα ενισχύσουν τους λιγότερο ψηφιακά αναπτυγμένους τομείς και περιφέρειες, αλλά και για παρεμβάσεις που θα υποστηρίξουν την υιοθέτηση πιο προηγμένων τεχνολογιών στις επιχειρήσεις που παραμένουν σε αρχικό στάδιο ψηφιακής μετάβασης. Οι διατομεακές συγκρίσεις ψηφιακής ωριμότητας θα πρέπει, ωστόσο, να ερμηνεύονται με προσοχή, καθώς το πλήθος και ο τύπος των διαθέσιμων ψηφιακών χαρακτηριστικών διαφέρουν ανά κλάδο, γεγονός που επηρεάζει το σημείο αναφοράς της κανονικοποιημένης βαθμολογίας.

Παρότι η ανάλυση βασίζεται αποκλειστικά σε δημόσια ορατά στοιχεία ιστοσελίδων και δεν αποτυπώνει πλήρως το εσωτερικό ψηφιακό επίπεδο των επιχειρήσεων, προσφέρει μια αξιόπιστη εικόνα των πραγματικών επιλογών ψηφιακής παρουσίας. Συνολικά, η μελέτη αναδεικνύει ένα τοπίο σημαντικών ανισοτήτων αλλά και αξιοσημείωτων ευκαιριών, υπογραμμίζοντας τον ρόλο

των web-based δεικτών ως χρήσιμου εργαλείου για την κατανόηση και υποστήριξη της ψηφιακής μετάβασης των ελληνικών ΜμΕ.

Βιβλιογραφία

- European Commission (2022). *Digital Economy and Society Index (DESI) 2022*. Brussels: European Commission. Available at: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>
- Eurostat (2024). *NUTS. Nomenclature of Territorial Units for Statistics*. Luxembourg: European Commission, Eurostat. Available at: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/nuts>
- Merono-Cerdan, A.L. & Soto-Acosta, P. (2007). “External web content and its influence on organizational performance”. *European Journal of Information Systems*, 16(1): pp.66-80. Available at: <https://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000656>
- OECD (2021). *The Digital Transformation of SMEs*. OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship, OECD Publishing, Paris. Available at: <https://doi.org/10.1787/bdb9256a-en>
- Soto-Acosta, P. (2020). “COVID-19 pandemic: Shifting digital transformation to a high-speed gear”, *Information Systems Management*, 37(4):260-266. Available at: <https://doi.org/10.1080/10580530.2020.1814461>

GreenDC: ΨΗΦΙΑΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΒΕΛΤΙΣΤΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΒΙΩΣΙΜΑ ΚΕΝΤΡΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΗΝ ΕΠΟΧΗ ΤΗΣ ΕΥ ΤΑΧΟΝΟΜΥ

Πέτρος Πιστοφίδης, Γεώργιος Δροσάτος, Βασίλης Κατσούρος*

Εισαγωγή

Η αυξανόμενη διείσδυση ψηφιακών υπηρεσιών σε όλους τους τομείς της οικονομίας έχει οδηγήσει σε σημαντική αύξηση της ζήτησης για υπηρεσίες κέντρων δεδομένων [data centers]. Τα κέντρα δεδομένων έχουν πλέον καταστεί κρίσιμες υποδομές της ευρωπαϊκής ψηφιακής οικονομίας, αλλά ταυτόχρονα συμβάλλουν αισθητά στο ενεργειακό και περιβαλλοντικό αποτύπωμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας και των στόχων κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050, η Ε.Ε. έχει αναπτύξει ένα σύνολο κανονιστικών εργαλείων που στοχεύουν στη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας και στην ενίσχυση της διαφάνειας των λειτουργικών δεδομένων των κέντρων δεδομένων.

Κεντρική θέση σε αυτό το οικοσύστημα κατέχουν οι εκδόσεις των *Κατευθυντήριων γραμμών βέλτιστων πρακτικών για τον Κώδικα δεοντολογίας της Ε.Ε. περί ενεργειακής αποδοτικότητας των κέντρων δεδομένων* (Acton et al., 2024).

* Ο Π. Πιστοφίδης είναι Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚ Αθηνά. Ο Γ. Δροσάτος είναι Κύριος Ερευνητής ΕΚ Αθηνά. Ο Β. Κατσούρος είναι Διευθυντής ΙΕΛ ΕΚ Αθηνά.

Acton et al., 2025), οι οποίες λειτουργούν ως τεχνικά τεκμηριωμένο πλαίσιο αναφοράς για την ενεργειακή βελτίωση όλων των κύριων υποσυστημάτων ενός κέντρου δεδομένων. Η ανάγκη ευθυγράμμισης των πρακτικών με τους στόχους της EU Taxonomy οδήγησε στην ανάπτυξη του *Πλαισίου αξιολόγησης για κέντρα δεδομένων* (Bertoldi 2023), που εξειδικεύει τις απαιτήσεις συμμόρφωσης για τη Δραστηριότητα 8.1 *Επεξεργασία δεδομένων, φιλοξενία και συναφείς δραστηριότητες* και επικεντρώνεται σε πρακτικές με μετρήσιμα και επαληθεύσιμα χαρακτηριστικά. Παράλληλα, η *Οδηγία για την ενεργειακή απόδοση* [Energy Efficiency Directive, EED] (European Parliament & Council 2023) ενισχύει τις υποχρεώσεις συστηματικής παρακολούθησης και δημοσιοποίησης δεικτών ενεργειακής απόδοσης.

Σε αυτό το περιβάλλον, η ανάπτυξη ψηφιακών εργαλείων αξιολόγησης αποτελεί κρίσιμη προϋπόθεση για την επιχειρησιακή εφαρμογή του κανονιστικού πλαισίου. Το GreenDC,¹ το οποίο αναπτύχθηκε στην εμβληματική δράση JustReDI,² παρέχει έναν μηχανισμό αυτοαξιολόγησης που μετατρέπει τις βέλτιστες πρακτικές και τις κανονιστικές απαιτήσεις σε δομημένες, βαθμολογήσιμες και συγκρίσιμες ψηφιακές ενότητες συμμόρφωσης. Στόχος του άρθρου είναι να παρουσιάσει τη μεθοδολογία σχεδιασμού του GreenDC, να αναλύσει την αρχιτεκτονική και τις λειτουργίες του και να συζητήσει τα οφέλη και τις προκλήσεις της ψηφιοποιημένης συμμόρφωσης στα κέντρα δεδομένων.

Μεθοδολογικό πλαίσιο

Το μεθοδολογικό πλαίσιο που υποστηρίζει την ανάπτυξη του GreenDC βασίζεται σε δύο συμπληρωματικές συνιστώσες του ευρωπαϊκού κανονιστικού οικοσυστήματος:

1. στις *Κατευθυντήριες γραμμές βέλτιστων πρακτικών για τον Κώδικα δεοντολογίας της Ε.Ε. περί ενεργειακής αποδοτικότητας των κέντρων δεδομένων*, που περιγράφουν ένα εκτενές σύνολο τεχνικών και οργανωτικών πρακτικών ενεργειακής αποδοτικότητας, και
2. στο *Πλαίσιο αξιολόγησης για κέντρα δεδομένων* της EU Taxonomy, το οποίο προσδιορίζει ποιες από αυτές τις πρακτικές αποτελούν επαληθεύσιμες απαιτήσεις συμμόρφωσης στο πλαίσιο της βιώσιμης χρηματοδότησης.

¹ <https://greendc.justredi.gr>

² <https://www.justredi.gr>, TAEDR-053735

Τα δύο αυτά κείμενα είναι πλήρως ευθυγραμμισμένα ως προς τη σύλληψή τους, αλλά εξυπηρετούν διαφορετικούς σκοπούς: οι *Κατευθυντήριες γραμμές βέλτιστων πρακτικών* παρέχουν μια εκτενή βάση γνώσης για σχεδιασμό και λειτουργία ενεργειακά αποδοτικών κέντρων δεδομένων, ενώ το *Πλαίσιο αξιολόγησης* απομονώνει όσες πρακτικές αποτελούν αναγκαίες και επαληθεύσιμες προϋποθέσεις για κανονιστική συμμόρφωση.

Μετασχηματισμός των Κατευθυντήριων γραμμών βέλτιστων πρακτικών σε θεματικές κατηγορίες

Οι πρόσφατες εκδόσεις των *Κατευθυντήριων γραμμών βέλτιστων πρακτικών* [Best Practice Guidelines] (Acton et al., 2024· Acton et al., 2025) περιγράφουν εκατοντάδες πρακτικές, οι οποίες οργανώνονται σε θεματικά πεδία όπως:

- ενεργειακή διαχείριση και παρακολούθηση
- συστήματα ψύξης και θερμική διαχείριση
- ηλεκτρική υποδομή και συστήματα UPS
- IT εξοπλισμός και εικονικοποίηση [virtualisation]
- περιβαλλοντική παρακολούθηση και αυτοματισμοί
- αξιοποίηση ΑΠΕ και ενεργειακή επαναχρησιμοποίηση

Η ταξινόμηση αυτή λειτουργεί ως βάση για τη στρατηγική λήψη αποφάσεων σε νέα και υφιστάμενα κέντρα δεδομένων, παρέχοντας τεχνικά ώριμες και διεθνώς αναγνωρισμένες πρακτικές. Αποτελεί, επίσης, τη θεμελιώδη δεξαμενή πρακτικών από την οποία η EU Taxonomy αντλεί τα κριτήρια αξιολόγησης.

Το Πλαίσιο αξιολόγησης ως στοχευμένος μηχανισμός συμμόρφωσης

Το *Πλαίσιο αξιολόγησης* [Assessment Framework] της EU Taxonomy (Bertoldi, 2023) αποτελεί πιο περιορισμένη αλλά πολύ πιο εξειδικευμένη συλλογή πρακτικών. Σε αντίθεση με τις *Κατευθυντήριες γραμμές*, που καλύπτουν μεγάλο εύρος τεχνικών επιλογών, το *Πλαίσιο* επιλέγει αποκλειστικά τις πρακτικές που:

- θεωρούνται κρίσιμες για την επίτευξη σημαντικής συμβολής στον μετριασμό των κλιματικών επιπτώσεων
- διαθέτουν μετρήσιμα και επαληθεύσιμα χαρακτηριστικά
- μπορούν να αξιολογηθούν με αντικειμενικό τρόπο από ανεξάρτητους φορείς

Με αυτόν τον τρόπο, το *Πλαίσιο αξιολόγησης* μετατρέπει έναν μεγάλο όγκο τεχνικής βιβλιογραφίας σε ένα μικρό, σαφώς οριοθετημένο, σύνολο απαιτή-

σεων. Η προσέγγιση αυτή αποτελεί το θεμέλιο πάνω στο οποίο στηρίζεται η συμμόρφωση των κέντρων δεδομένων με την EU Taxonomy και τις υποχρεώσεις διαφάνειας του ευρωπαϊκού κανονιστικού πλαισίου.

Η αναγκαιότητα ψηφιοποίησης

Παρότι οι δύο πηγές παρέχουν αναλυτικές οδηγίες, από μόνες τους δεν διασφαλίζουν συνεπή εφαρμογή ούτε συγκρισιμότητα μεταξύ οργανισμών. Η ανάγκη για τυποποίηση, επαναληψιμότητα, τεκμηριωμένη αξιολόγηση και εύκολη παραγωγή αναφορών οδήγησε στην ανάπτυξη μιας ψηφιακής μεθοδολογίας, η οποία μετατρέπει τις κανονιστικές απαιτήσεις σε πρακτικά εφαρμόσιμες διαδικασίες. Το GreenDC αναπτύχθηκε ακριβώς για να επιτελέσει αυτόν τον ρόλο, παρέχοντας έναν μηχανισμό που γεφυρώνει τη θεωρία με την επιχειρησιακή πραγματικότητα.

Από το πλαίσιο αξιολόγησης στο GreenDC: ψηφιοποίηση της συμμόρφωσης

Η ανάπτυξη του GreenDC σηματοδοτεί τη μετάβαση από ένα σύνολο τεχνικών οδηγιών σε μια ολοκληρωμένη ψηφιακή υποδομή αξιολόγησης. Η υλοποίηση βασίστηκε στην παραδοχή ότι για να καταστεί η συμμόρφωση όντως επιχειρησιακή, οι πρακτικές της EU Taxonomy πρέπει να μετατραπούν σε σαφώς δομημένα, αξιολογήσιμα και επαναχρησιμοποιήσιμα ψηφιακά αντικείμενα (European Parliament & Council, 2023).

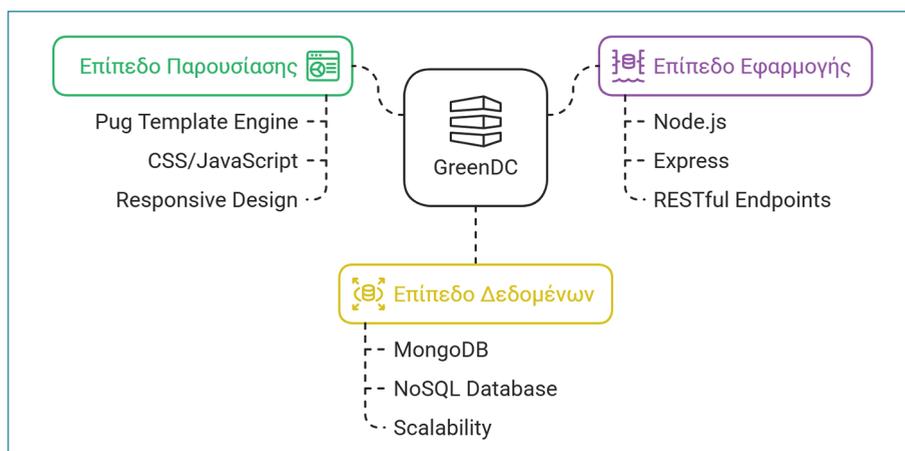
Αρχιτεκτονική και λειτουργική δομή του GreenDC

Σε αντίθεση με το μεθοδολογικό πλαίσιο, το οποίο περιγράφει το περιεχόμενο και το κανονιστικό υπόβαθρο, η αρχιτεκτονική του GreenDC επικεντρώνεται στο πώς αυτό το περιεχόμενο αποκτά ψηφιακή μορφή. Το εργαλείο οργανώνει τις απαιτήσεις της EU Taxonomy σε ιεραρχική δομή:

- θεματικούς άξονες
- ψηφιακές μονάδες συμμόρφωσης [compliance units]
- κλιμακωτά επίπεδα ωριμότητας
- τεκμήρια εφαρμογής
- μηχανισμό βαθμολόγησης
- σύστημα οπτικής αποτύπωσης προόδου.

Κάθε μονάδα συμμόρφωσης αποτελεί ψηφιακή απεικόνιση μιας πρακτικής του Πλαισίου αξιολόγησης και περιλαμβάνει όλες τις πληροφορίες που απαιτούνται για μια συνεκτική και τεκμηριωμένη αξιολόγηση.

Η αρχιτεκτονική του GreenDC ακολουθεί μια τυπική τριεπίπεδη δομή, η οποία διαχωρίζει καθαρά τη διεπαφή χρήστη, τη λογική εφαρμογής και το σύστημα αποθήκευσης δεδομένων. Η διάκριση αυτή επιτρέπει την κλιμάκωση, τη συντηρησιμότητα και την ανεξάρτητη εξέλιξη κάθε υποσυστήματος. Στο Γράφημα 1 παρουσιάζονται τα βασικά επίπεδα της αρχιτεκτονικής και οι τεχνολογικές επιλογές που τα υποστηρίζουν.



Γράφημα 1 Αρχιτεκτονική και επίπεδα του εργαλείου GreenDC

Ψηφιακή μεθοδολογία και μετατροπή περιεχομένου

Η ψηφιοποίηση των βέλτιστων πρακτικών ακολουθεί συγκεκριμένα βήματα:

1. Αναλυτική αποδόμηση των απαιτήσεων της EU Taxonomy σε επιμέρους αξιολογήσιμα στοιχεία
2. Συσχέτιση της πρακτικής με τεκμήρια εφαρμογής (δεδομένα, κρίσιμους δείκτες απόδοσης, τεχνικές προδιαγραφές)
3. Ορισμός επιπέδων ωριμότητας που αντικαθιστούν το απλουστευμένο μοντέλο «συμμόρφωση/μη συμμόρφωση»
4. Δημιουργία ενιαίου μηχανισμού βαθμολόγησης, ανεξάρτητου από τις ιδιαιτερότητες κάθε εγκατάστασης
5. Οπτική απεικόνιση της προόδου, ώστε η συμμόρφωση να είναι άμεσα αναγνώσιμη και επαναληπτικά βελτιώσιμη

Με αυτή τη διαδικασία, το GreenDC δεν αναπαράγει απλώς τις πρακτικές των *Κατευθυντήριων γραμμών βέλτιστων πρακτικών*, αλλά τις μετασχηματίζει σε λειτουργικά ψηφιακά αντικείμενα, κατάλληλα για αυτοματοποιημένη επεξεργασία και συνεπή αξιολόγηση.

Σύνδεση με το ευρωπαϊκό ρυθμιστικό πλαίσιο

Το GreenDC έχει σχεδιαστεί ώστε να εφαρμόζει ακριβώς το σύνολο των πρακτικών που αναγνωρίζει η EU Taxonomy ως συμβολή στην κλιματική μετρίαση. Παράλληλα, υποστηρίζει την ανάγκη της Ε.Ε. (European Parliament & Council 2023) για:

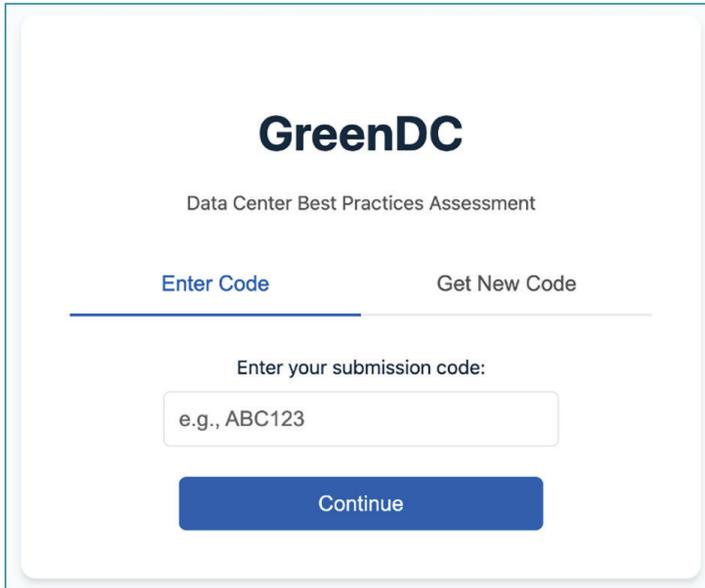
- διαφάνεια
- επαληθευσσιμότητα
- παραγωγή αναφορών
- δημοσίευση δεδομένων για τα κέντρα δεδομένων

Με αυτόν τον τρόπο, το εργαλείο λειτουργεί ως *ψηφιακή γέφυρα* μεταξύ κανονιστικού πλαισίου και καθημερινής λειτουργίας ενός κέντρου δεδομένων, επιτρέποντας σε οργανισμούς να αξιολογούν, να συγκρίνουν και να τεκμηριώνουν την πορεία συμμόρφωσής τους.

Το ψηφιακό εργαλείο GreenDC: λειτουργίες και οπτική τεκμηρίωση

Το ψηφιακό εργαλείο GreenDC έχει ως στόχο να μετατρέψει ένα σύνθετο σύνολο τεχνικών προδιαγραφών σε μια συνεκτική, λειτουργική και διαδραστική εμπειρία αξιολόγησης. Η εφαρμογή βασίζεται σε αρχές πληροφοριακής αρχιτεκτονικής και σχεδιασμού διεπαφής που επιτρέπουν στον χρήστη να πλοηγείται με ευκολία στις επιμέρους ενότητες, να αποτυπώνει την πρόοδο συμμόρφωσης και να αναλύει τα αποτελέσματα σε πραγματικό χρόνο.

Η αρχική οθόνη (Γράφημα 2) λειτουργεί ως σημείο εκκίνησης, παρέχοντας πρόσβαση στις διαθέσιμες αξιολογήσεις και επιτρέποντας την έναρξη νέων διαδικασιών καταγραφής. Από εκεί, ο χρήστης μεταβαίνει στο κεντρικό dashboard (Γράφημα 3), το οποίο αποτελεί τον πυρήνα της εμπειρίας αλληλεπίδρασης. Το dashboard λειτουργεί ως συγκεντρωτικός πίνακας παρακολούθησης, οργανώνοντας τις πληροφορίες σε θεματικές ενότητες και παρουσιάζοντας συνοπτικά τον βαθμό ολοκλήρωσης και το επίπεδο συμμόρφωσης ανά κατηγορία.



GreenDC

Data Center Best Practices Assessment

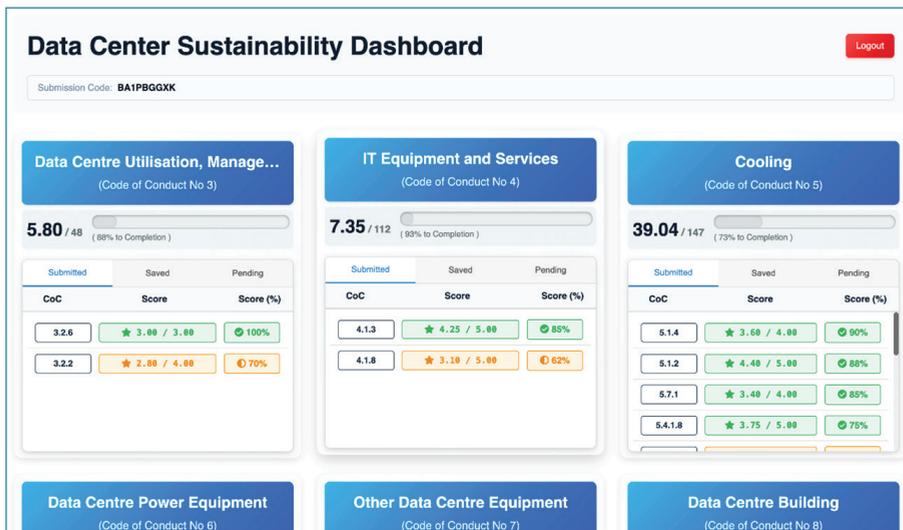
[Enter Code](#) [Get New Code](#)

Enter your submission code:

e.g., ABC123

[Continue](#)

Γράφημα 2. Φόρμα εισαγωγής κωδικού υποβολής



Γράφημα 3. Βασικό περιβάλλον [dashboard] του εργαλείου GreenDC

Η οπτική απεικόνιση βασίζεται σε αρχές διαφανούς ενημέρωσης του χρήστη [transparent feedback]. Μέσω συνοπτικών δεικτών, γραφικών απεικονίσεων προόδου και αθροιστικών βαθμολογιών, ο χρήστης μπορεί να αναγνωρίσει γρήγορα τις περιοχές προόδου και τις ενότητες που απαιτούν περαιτέρω δράση. Η σχεδίαση ενισχύει την κατανόηση των αποτελεσμάτων και υποστηρίζει τεκμηριωμένες αποφάσεις, μετατρέποντας μια παραδοσιακά γραμμική διαδικασία σε μια δυναμική απεικόνιση κατάστασης.

Κάθε θεματικός άξονας οργανώνεται σε κριτήρια συμμόρφωσης [code of conducts, CoCs], τα οποία αποτελούν το βασικό δομικό στοιχείο του GreenDC. Η προβολή ενός CoC (Γράφημα 4) παρουσιάζει όλες τις κρίσιμες πληροφορίες που απαιτούνται για την αξιολόγηση: περιγραφή, απαιτήσεις εφαρμογής, επίπεδα ωριμότητας, καθώς και τις αντίστοιχες ενδείξεις τεκμηρίωσης. Η διαδραστική δομή της ενότητας επιτρέπει στον χρήστη να κατανοήσει τόσο το εύρος όσο και το βάθος των απαιτήσεων, χωρίς να αποσπάται από περιττές λειτουργικές λεπτομέρειες της διεπαφής.

Το μοντέλο αλληλεπίδρασης [interaction model] έχει διαμορφωθεί ώστε να υποστηρίζει σταδιακή αποκάλυψη πληροφορίας [progressive disclosure]: πρώτα παρουσιάζονται τα συνολικά αποτελέσματα, στη συνέχεια οι θεματικές ενότητες και τέλος το αναλυτικό περιεχόμενο κάθε CoC. Με αυτόν τον τρόπο, το GreenDC επιτρέπει ιεραρχημένη πρόσβαση σε επίπεδα πληροφορίας, ευνοώντας τόσο τη γρήγορη επισκόπηση όσο και την εις βάθος αξιολόγηση όπου απαιτείται.

Η αξιολόγηση ολοκληρώνεται με την παραγωγή της τελικής αναφοράς, η οποία συνθέτει τα αποτελέσματα των επιμέρους CoCs σε ένα ενιαίο σύνολο δεικτών και ποιοτικών συμπερασμάτων. Η αναφορά μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο τεκμηρίωσης για την παρακολούθηση προόδου, τον εσωτερικό σχεδιασμό στρατηγικών παρεμβάσεων ή την υποστήριξη κανονιστικών απαιτήσεων.

Συνολικά, το GreenDC προσεγγίζει τον ψηφιακό μετασχηματισμό της αξιολόγησης ενεργειακών πρακτικών όχι ως απλή μεταφορά περιεχομένου στο διαδίκτυο, αλλά ως ανασχεδιασμό της ίδιας της διαδικασίας με όρους χρησιμότητας, διαφάνειας και λειτουργικής ακρίβειας.

CoC No: 5.1.1 - Design – Hot / Cold aisle

Dashboard
Logout

Submission Code: **ΒΑ1ΡΒΓΩΧΚ**

Description

v1.0.0 Approved

As the power densities and airflow volumes of IT equipment have increased it has become necessary to ensure that equipment shares an airflow direction, within the cabinet, in adjacent cabinets and across aisles. The hot / cold aisle concept aligns equipment air flow to create aisles between cabinets that are fed cold air from which all of the equipment draws intake air in conjunction with hot aisles with no cold air feed to which all equipment exhausts air. Reinforce Hot / Cold aisle design with empty but fully blanked cabinets (or solid doors) rather than leaving gaps in aisles.

Checklist

Airflow Direction Alignment

IT equipment shares the same airflow direction within each cabinet

Weight: 20%

Yes
 No

IT equipment shares the same airflow direction in adjacent cabinets

Weight: 20%

Yes
 No

IT equipment shares the same airflow direction across aisles

Weight: 20%

Yes
 No

Hot/Cold Aisle Implementation

Cold aisles are established that feed cold air to equipment intake

Weight: 15%

Yes
 No

Expected Implementation

- New IT Equipment
- New build or retrofit

Value

Level of benefit: 5/5

Framework

The organisation shall adopt a hot & cold airflow management concept. Note: the intention is to align equipment air flow to create aisles between cabinets that are fed cold air from which all of the equipment draws intake air in conjunction with hot aisles with no cold air feed to which all equipment exhausts air. Reinforce Hot/Cold aisle design with empty but fully blanked cabinets (or solid doors) rather than leaving gaps in aisles.

Required Evidence

- Approved data centre operation procedures document
- Data from BMS, EMS and DCIM if in use
- Physical inspection
- Updated Design documents

Γράφημα 4. Περιγραφή του κώδικα/βέλτιστης πρακτικής με όλη την απαραίτητη πληροφορία και μέρος του ερωτηματολογίου με τα κριτήρια αξιολόγησης

Συζήτηση. Οφέλη και προκλήσεις της ψηφιοποίησης

Η ψηφιοποίηση των κατευθυντήριων γραμμών και των κανονιστικών απαιτήσεων για τα κέντρα δεδομένων αποτελεί κρίσιμη εξέλιξη στην πορεία προς μεγαλύτερη ενεργειακή αποδοτικότητα και περιβαλλοντική υπευθυνότητα. Το GreenDC, ως εργαλείο που μετατρέπει τις απαιτήσεις της EU Ταξονομία και τις βέλτιστες πρακτικές του ευρωπαϊκού οικοσυστήματος σε ψηφιακές και αξιολογήσιμες οντότητες, προσφέρει μια νέα προσέγγιση στη συμμόρφωση: από την αποσπασματική εφαρμογή πρακτικών σε μια συνεκτική, επαναληπτική και τεκμηριωμένη διαδικασία παρακολούθησης.

Οφέλη της ψηφιοποιημένης συμμόρφωσης

Ένα βασικό όφελος της ψηφιοποίησης είναι η τυποποίηση και επαναληψιμότητα των αξιολογήσεων. Η μετάβαση από την ερμηνεία τεχνικών κειμένων σε δομημένα ψηφιακά αντικείμενα αξιολόγησης μειώνει την αβεβαιότητα και επιτρέπει σε οργανισμούς διαφορετικού μεγέθους και ωριμότητας να εφαρμόζουν τα ίδια κριτήρια με συνεπή τρόπο. Η κλιμακωτή λογική αξιολόγησης του GreenDC μετατρέπει τη συμμόρφωση σε διαδικασία ωρίμανσης αντί για δυαδική απόφαση «συμμορφωμένος ή μη συμμορφωμένος».

Ένα δεύτερο σημαντικό όφελος είναι η ενίσχυση της διαφάνειας. Η αυξανόμενη απαίτηση δημοσιοποίησης ενεργειακών δεδομένων, ιδίως μέσω της Οδηγίας για την Ενεργειακή Απόδοση (European Parliament & Council, 2023), απαιτεί αξιόπιστους μηχανισμούς καταγραφής και αναφοράς. Η ψηφιακή προσέγγιση επιτρέπει την ομοιόμορφη χρήση καθιερωμένων δεικτών, όπως PUE, WUE, CUE και REF, και διευκολύνει την παραγωγή τεκμηριωμένων αναφορών για εσωτερικούς και εξωτερικούς σκοπούς, συμπεριλαμβανομένων των διαδικασιών ESG.

Επιπλέον, η ψηφιοποίηση ενισχύει τη συγκρισιμότητα μεταξύ διαφορετικών κέντρων δεδομένων. Η ομογενοποίηση των κριτηρίων επιτρέπει την ανάπτυξη benchmarks και την αναγνώριση κενών, δημιουργώντας δυνατότητες για εστιασμένη λήψη αποφάσεων και στρατηγικό σχεδιασμό παρεμβάσεων.

Τέλος, η εφαρμογή εργαλείων όπως το GreenDC συμβάλλει στη μείωση του λειτουργικού κόστους της συμμόρφωσης. Η αυτοματοποιημένη δημιουργία αναφορών, η ενσωμάτωση σύνθετων πληροφοριακών δομών σε απλές διεπαφές και η συγκέντρωση πληροφοριών σε ενιαίο σύστημα περιορίζουν σημαντικά τον χρόνο και τους πόρους που απαιτούνται για την τεκμηρίωση.

Προκλήσεις της ψηφιοποίησης και περιορισμοί

Παρά τα σημαντικά οφέλη, η ψηφιακή αξιολόγηση δεν είναι χωρίς προκλήσεις.

Πρώτον, η ετερογένεια των κέντρων δεδομένων αποτελεί εμπόδιο στην ομοιόμορφη εφαρμογή των πρακτικών. Οι διαφορές ως προς το μέγεθος, την ηλικία, τη γεωγραφική θέση και την τεχνολογική ωριμότητα σημαίνουν ότι ορισμένες απαιτήσεις δεν είναι εξίσου εφικτές σε όλες τις εγκαταστάσεις. Δεύτερον, η ψηφιακή αξιολόγηση απαιτεί πρόσβαση σε αξιόπιστα λειτουργικά δεδομένα, τα οποία συχνά δεν συλλέγονται συστηματικά, ιδίως σε παλαιότερα κέντρα δεδομένων ή σε οργανισμούς χωρίς προηγμένα συστήματα παρακολούθησης. Αυτό ενδέχεται να δημιουργήσει ανισοροπίες στην ποιότητα της τεκμηρίωσης και της αξιολόγησης. Τρίτον, ορισμένες πτυχές της βιωσιμότητας, όπως η κυκλικότητα, η επαναχρησιμοποίηση υλικού και η διαχείριση κύκλου ζωής, δύσκολα μπορούν να αποτυπωθούν ψηφιακά λόγω περιορισμένης διαθεσιμότητας τυποποιημένων δεδομένων ή ελλιπών προδιαγραφών στις κατευθυντήριες γραμμές.

Τέλος, υπάρχει ο κίνδυνος στρεβλής ή επιλεκτικής χρήσης δεδομένων (πράσινης παραπλάνησης [greenwashing]), όταν οι οργανισμοί αξιοποιούν ψηφιακά εργαλεία χωρίς να συνοδεύουν τα αποτελέσματα από ουσιαστικές πρακτικές. Η αξιοπιστία της διαδικασίας εξαρτάται από την ποιότητα των δεδομένων και από την ύπαρξη ανεξάρτητων μηχανισμών επαλήθευσης.

Ο ρόλος του GreenDC στη βιώσιμη μετάβαση των κέντρων δεδομένων

Παρά τους ανωτέρω περιορισμούς, το GreenDC συμβάλλει ουσιαστικά στη βιώσιμη λειτουργία των κέντρων δεδομένων. Η δομημένη και ιεραρχημένη αξιολόγηση επιτρέπει στους οργανισμούς να εντοπίζουν αδυναμίες, να κατανοούν το επίπεδο ωριμότητάς τους και να σχεδιάζουν τεκμηριωμένες παρεμβάσεις βελτίωσης. Η δυνατότητα αξιοποίησης του εργαλείου από δημόσιους οργανισμούς, πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα υπογραμμίζει την ευελιξία και την προσβασιμότητά του.

Η ενδεχόμενη διασύνδεση του GreenDC με συστήματα EMS/BMS και αυτοματοποιημένους μηχανισμούς συλλογής κρίσιμων δεικτών απόδοσης [KPIs] μπορεί να ενισχύσει περαιτέρω την ακρίβεια και την αξιοπιστία των αξιολογήσεων. Παράλληλα, η προοπτική ευθυγράμμισης με αναδυόμενες ευρωπαϊκές πρωτοβουλίες τυποποίησης μπορεί να ενισχύσει τη θέση του ως εργαλείου αναφοράς για την παρακολούθηση της βιωσιμότητας στον ψηφιακό τομέα.

Συμπεράσματα

Η ενίσχυση της ενεργειακής αποδοτικότητας στα κέντρα δεδομένων αποτελεί κρίσιμη προτεραιότητα για την Ευρωπαϊκή Ένωση, καθώς η διαρκώς αυξανόμενη ζήτηση για ψηφιακές υπηρεσίες συνοδεύεται από υψηλές ενεργειακές απαιτήσεις και σημαντικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Το πλαίσιο των *Κατευθυντήριων γραμμών βέλτιστων πρακτικών* και το *Πλαίσιο αξιολόγησης* της ΕΥ Taxonomy προσφέρουν ένα ισχυρό θεωρητικό και κανονιστικό υπόβαθρο, η επιχειρησιακή αξιοποίησή τους όμως απαιτεί εργαλεία που μετατρέπουν τις κατευθύνσεις αυτές σε συστηματική, μετρήσιμη και επαναληπτική διαδικασία αξιολόγησης.

Τούτων δοθέντων, το GreenDC αναδεικνύεται ως ένα ουσιαστικό ψηφιακό εργαλείο που στηρίζει τη μετάβαση των κέντρων δεδομένων προς μεγαλύτερη βιωσιμότητα και συμμόρφωση. Μέσω της μετατροπής των πρακτικών σε ψηφιακές ενότητες συμμόρφωσης, της κλιμακωτής βαθμολόγησης και της ενιαίας χρήσης δεικτών ενεργειακής απόδοσης, το GreenDC επιτρέπει την αξιόπιστη αποτύπωση της ωριμότητας των εγκαταστάσεων και τη συστηματική παρακολούθηση της προόδου. Παράλληλα, υποστηρίζει πλήρως τις υποχρεώσεις αναφοράς που απορρέουν από την Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση (European Parliament & Council, 2023), ενισχύοντας τη διαφάνεια και τη συγκρισιμότητα των αποτελεσμάτων.

Τα οφέλη της ψηφιοποίησης είναι πολλαπλά: ενίσχυση της αναπαραγωγιμότητας, βελτιωμένη συγκρισιμότητα μεταξύ οργανισμών, μείωση του κόστους συμμόρφωσης και δυνατότητα εντοπισμού στρατηγικών παρεμβάσεων. Ωστόσο, παραμένουν προκλήσεις που αφορούν την ετερογένεια των εγκαταστάσεων, τη διαθεσιμότητα και ποιότητα λειτουργικών δεδομένων, καθώς και τη δυσκολία αξιολόγησης πρακτικών που αφορούν τον πλήρη κύκλο ζωής των υποδομών. Η αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων προϋποθέτει περαιτέρω έρευνα και τεχνολογική εξέλιξη.

Προοπτικά, η εξέλιξη του GreenDC μπορεί να κινηθεί σε πολλαπλές κατευθύνσεις. Πρώτον, μέσω της αξιολόγησης της χρηστικότητας του εργαλείου με καθιερωμένες μεθόδους, όπως την Κλίμακα χρηστικότητας συστήματος [SUS], με στόχο τη βελτίωση της αλληλεπίδρασης και της ευκολίας χρήσης. Δεύτερον, μέσω της ενίσχυσης της διαλειτουργικότητας με συστήματα ενεργειακής διαχείρισης [EMS] και συστήματα διαχείρισης κτιρίων [BMS], ώστε να επιτρέπεται η αυτοματοποιημένη συλλογή λειτουργικών δεδομένων και δεικτών όπως PUE, WUE, CUE και REF. Τρίτον, μέσω της σταδιακής αυτοματοποίησης της συλλογής κρίσιμων δεικτών απόδοσης [KPIs], η οποία πιθανόν να μειώσει τον φόρτο τεκμηρίωσης και να αυξήσει την ακρίβεια της αξιολόγησης. Τέλος,

υπάρχει προοπτική για την ευθυγράμμιση της δομής του εργαλείου με αναδυόμενες πρωτοβουλίες τυποποίησης (όπως CEN/CENELEC), που θα ενισχύσουν περαιτέρω τη συγκρισιμότητα και τη συστημική υιοθέτηση.

Συνολικά το GreenDC καταδεικνύει πώς οι ευρωπαϊκές κατευθύνσεις μπορούν να μετατραπούν σε πρακτικό, λειτουργικό και επεκτάσιμο μηχανισμό εφαρμογής, συμβάλλοντας ουσιαστικά στη βιώσιμη μετάβαση των κέντρων δεδομένων και στην επίτευξη των κλιματικών στόχων της Ε.Ε.

Βιβλιογραφία

- Acton, M., Bertoldi, P. and Booth, J., 2024. *2024 Best Practice Guidelines for the EU Code of Conduct on Data Centre Energy Efficiency*. European Commission, Ispra, JRC136986.
- Acton, M., Booth, J. & Paci, D. (2025). *2025 Best Practice Guidelines for the EU Code of Conduct on Data Centre Energy Efficiency*. Publications Office of the European Union, Luxembourg, JRC141521. Available at: <https://doi.org/10.2760/9449356>
- Bertoldi, P. (2023). *Assessment Framework for Data Centres in the Context of Activity 8.1 in the Taxonomy Climate Delegated Act*. European Commission, Ispra, JRC131733.
- European Parliament & Council (2023). *Directive (EU) 2023/1791 on energy efficiency and amending Regulation (EU) 2023/955 (recast)*. Official Journal of the European Union, L 231. Available at: <http://data.europa.eu/eli/dir/2023/1791/oj>

ΣΥΝΕΡΓΕΙΕΣ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ: ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

Μαρία Μαργώση, Σεβαστιανός Μοιρασγεντής, Γιάννης Σαραφίδης,
Έλενα Γεωργοπούλου, Γεώργιος Μυλωνάς, Αθανάσιος Καλογεράς*

Εισαγωγή

Η πράσινη μετάβαση και ο ψηφιακός μετασχηματισμός αποτελούν δύο από τις σημαντικότερες αναπτυξιακές προκλήσεις του 21ου αιώνα. Η παράλληλη υλοποίηση των δύο αυτών στρατηγικών μετασχηματισμών είναι σύνθετη και εμπεριέχει σημαντικές ευκαιρίες αλλά και κινδύνους. Από τη μία πλευρά, η αξιοποίηση των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών [ΤΠΕ] μπορεί να λειτουργήσει ως επιταχυντής της απανθρακοποίησης, διευκολύνοντας την καλύτερη διαχείριση των φυσικών πόρων, τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας και την εισαγωγή καινοτομιών σε όλους τους παραγωγικούς τομείς. Από την άλλη, η ανάπτυξη και λειτουργία των τεχνολογιών αυτών συνεπάγεται αυξημένη κατανάλωση ενέργειας και πρώτων υλών, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται νέα περιβαλλοντικά βάρη που δεν μπορούν να αγνοηθούν (Muench et al., 2022). Η διπλή αυτή δυναμική καθιστά επιτακτική την ανάγκη για συνεκτική στρατηγική που θα διασφαλίζει ότι οι θετικές συνέπειες της ψηφιακής μετάβασης θα υπερκεράσουν τα αρνητικά της αποτυπώματα.

* Η Μ. Μαργώση είναι Επιστημονική Συνεργάτιδα ΕΑΑ. Ο Σ. Μοιρασγεντής είναι Διευθυντής Ερευνών ΕΑΑ. Ο Γ. Σαραφίδης είναι Διευθυντής Ερευνών ΕΑΑ. Η Ε. Γεωργοπούλου είναι Κύρια Ερευνήτρια ΕΑΑ. Ο Γ. Μυλωνάς είναι Κύριος Ερευνητής ΕΚ Αθηνά. Ο Α. Καλογεράς είναι Διευθυντής Ερευνών ΕΚ Αθηνά/ΙΝΒΙΣ.

Η ψηφιακή μετάβαση, που συχνά περιγράφεται ως η τρίτη βιομηχανική επανάσταση, επηρεάζει κάθε πτυχή της κοινωνικής ζωής και αποτελεί πλέον κεντρικό άξονα όλων των αναπτυξιακών στρατηγικών. Χάρη στις νέες τεχνολογίες, άτομα και οργανισμοί αποκτούν πρόσβαση σε καινοτόμα εργαλεία που βελτιώνουν την παραγωγικότητα, μειώνουν το κόστος και διευρύνουν τις επιλογές τους (Bianchini et al., 2023). Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει εντάξει τις ΤΠΕ στον πυρήνα της Πράσινης Συμφωνίας, αναγνωρίζοντας ότι ο ψηφιακός μετασχηματισμός μπορεί να ενισχύσει τη βιώσιμη ανάπτυξη και να στηρίξει την επίτευξη των κλιματικών στόχων (Duroste et al., 2022). Οι δυνατότητες είναι πολλές: από την παρακολούθηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και της ποιότητας του αέρα σε πραγματικό χρόνο έως την αξιοποίηση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης [TN] για την πρόβλεψη αναγκών στο ενεργειακό σύστημα ή τη διαχείριση των μετακινήσεων στις πόλεις (Muench et al., 2022). Ταυτόχρονα, σε ένα περιβάλλον κυκλικής οικονομίας, οι ψηφιακές τεχνολογίες μπορούν να υποστηρίξουν τη βελτίωση του κύκλου ζωής προϊόντων και τη μεγιστοποίηση της ανακύκλωσης υλικών.

Ωστόσο, μαζί με αυτές τις δυνατότητες εμφανίζονται και ανησυχίες που σχετίζονται τόσο με τις κοινωνικές όσο και με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της ψηφιακής μετάβασης. Έρευνες έχουν δείξει ότι η ανάπτυξη των ΤΠΕ μπορεί να αυξήσει την ανεργία ή να εντείνει τις ανισότητες, καθώς αλλάζει δραστηκτικά παραγωγικά μοντέλα και τις δεξιότητες που απαιτούνται (Brynjolfsson & Mitchell, 2017· O'Neil, 2016). Επιπλέον, το ίδιο το οικολογικό αποτύπωμα των ΤΠΕ είναι ανησυχητικό, δεδομένων των τεράστιων ποσοτήτων ενέργειας που είναι αναγκαίες για τη λειτουργία των δικτύων και των κέντρων δεδομένων, αλλά και της εκμετάλλευσης σπάνιων γαιών για την παραγωγή συσκευών (Vinuesa et al., 2020· Coeckelbergh, 2021· Castro et al., 2021). Οι ΤΠΕ απαιτούν σημαντικούς φυσικούς πόρους, ενέργεια για λειτουργία και ψύξη, ενώ παράγουν απόβλητα, συχνά μη ανακυκλώσιμα ή τοξικά (Muench et al., 2022).

Αναγνωρίζοντας το πρόβλημα, η Διεθνής Ένωση Τηλεπικοινωνιών [ITU], η Ένωση GSM και η Παγκόσμια Πρωτοβουλία για τη Βιωσιμότητα έχουν καθορίσει ένα κανονιστικό πλαίσιο για την απανθρακοποίηση του τομέα των ΤΠΕ, με στόχο τη μείωση εκπομπών κατά 45% μεταξύ 2020-2030 (Malmodin et al., 2024). Το πλαίσιο αυτό συνάδει με τα σενάρια συγκράτησης της αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας κάτω από τους 1,5°C. Παράλληλα, αναπτύσσονται θεσμικά εργαλεία για την τυποποιημένη αποτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των ΤΠΕ, όπως η ενσωμάτωσή τους στα εθνικά σχέδια για το κλίμα και την ενέργεια (World Bank & ITU, 2024).

Στο πλαίσιο του JustReDI επιχειρήθηκε διεξοδική ανάλυση του ρόλου των ΤΠΕ στην πράσινη και ψηφιακή μετάβαση, επισημαίνοντας τόσο τις περιβαλ-

λοντικές προκλήσεις που προκύπτουν από τη ραγδαία αύξηση της αξιοποίησής τους και της συνεπαγόμενης ενεργειακής ζήτησης, όσο και τις δυνατότητες που προσφέρουν για την απανθρακοποίηση κρίσιμων τομέων της οικονομίας. Η ανάλυση συνοδεύεται, όπου είναι εφικτό, από ποσοτικές εκτιμήσεις για την Ελλάδα, αναδεικνύοντας τη συμβολή αλλά και το αποτύπωμα των ΤΠΕ σε εθνικό επίπεδο.

Ενεργειακές απαιτήσεις και ανθρακικό αποτύπωμα των ΤΠΕ

Γενικά

Το ανθρακικό αποτύπωμα των ΤΠΕ περιλαμβάνει τρεις βασικούς άξονες: τις εκπομπές αερίων των θερμοκηπίου από τη λειτουργία των δικτύων επικοινωνίας, τη λειτουργία των κέντρων αποθήκευσης και επεξεργασίας δεδομένων [data centers] και την παραγωγή και λειτουργία των συσκευών των χρηστών.

Η υφιστάμενη βιβλιογραφία καταδεικνύει ότι οι ΤΠΕ ευθύνονται για το 2,1%-3,9% των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, ποσοστό που προβλέπεται να αυξηθεί, εάν δεν εφαρμοστούν κατάλληλες πολιτικές (Freitag et al., 2021· Muench et al., 2022). Ειδικότερα, σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας [IEA], ο τομέας καταναλώνει περίπου 7% της παγκόσμιας ηλεκτρικής ενέργειας, ποσοστό που ενδέχεται να υπερβεί το 13% έως το 2030 (Duporte et al., 2022). Η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC, 2022) επισημαίνει ότι η κατανόηση των άμεσων και έμμεσων επιπτώσεων της ψηφιακής μετάβασης στην ενεργειακή χρήση και στις εκπομπές CO₂ παραμένει περιορισμένη, γεγονός που καθιστά επιτακτική την ανάγκη για βελτίωση του μεθοδολογικού πλαισίου υπολογισμού τους. Σύμφωνα με τους Godlovitch et al. (2021), το μεγαλύτερο μέρος των εκπομπών ΤΠΕ προέρχεται από την παραγωγή και χρήση ηλεκτρονικού εξοπλισμού (60%-80%), με τις μεγάλες οθόνες, τις τηλεοράσεις και τους υπολογιστές να έχουν τη μεγαλύτερη συνεισφορά στο εκτιμώμενο αποτύπωμα. Τα κέντρα δεδομένων ευθύνονται για περίπου 15% των εκπομπών του τομέα, ενώ τα δίκτυα συνδεσιμότητας συνεισφέρουν επιπλέον 12%-24%.

Ο τομέας των τηλεπικοινωνιών

Ο τομέας των τηλεπικοινωνιών αποτελεί έναν από τους πλέον δυναμικά εξελισσόμενους κλάδους της ψηφιακής οικονομίας. Η λειτουργία του, όμως, απαιτεί σημαντική ενεργειακή κατανάλωση. Η συνεχής αύξηση της ζήτησης

για ευρυζωνικές υπηρεσίες, η εξάπλωση του διαδικτύου των πραγμάτων [IoT] και η προοδευτική ανάπτυξη δικτύων πέμπτης γενιάς [5G] έχουν οδηγήσει σε σημαντική διεύρυνση των ενεργειακών αναγκών. Σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Ενέργειας, τα δίκτυα τηλεπικοινωνιών ευθύνονται για το 2%-3% της παγκόσμιας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ οι προβλέψεις δείχνουν ότι η κατανάλωση αυτή θα αυξηθεί τα επόμενα χρόνια (Elshkaki, 2023), κατατάσσοντας τον τομέα μεταξύ των σημαντικών βιομηχανικών καταναλωτών ενέργειας.

Το 2022 οι οργανισμοί τηλεπικοινωνιών παράγαγαν περίπου 133 Mt CO₂e (World Bank & ITU, 2024). Παρά την αυξητική πορεία των συνδρομών και των δεδομένων που διακινούνται, οι εκπομπές του κλάδου μειώθηκαν ελαφρά κατά 1% ετησίως από το 2020, γεγονός που αποδίδεται κυρίως στη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας και στην αυξημένη συμμετοχή ανανεώσιμων πηγών ενέργειας [ΑΠΕ] στο ενεργειακό μείγμα. Η περιφερειακή κατανομή των εκπομπών καταδεικνύει ότι η Ασία και ο Ειρηνικός συγκεντρώνουν περίπου 69% των συνολικών εκπομπών του κλάδου, λόγω του μεγάλου αριθμού συνδρομητών και της εξάρτησης από ηλεκτρικά δίκτυα που τροφοδοτούνται με ορυκτά καύσιμα.

Στην Ευρώπη το συνολικό ανθρακικό αποτύπωμα των τηλεπικοινωνιακών δικτύων για το 2020 υπολογίστηκε σε 8,5 Mt CO₂e, με βάση τις εκτιμήσεις των Malmodin et al. (2024). Το μεγαλύτερο μέρος των εκπομπών προέρχεται από τη λειτουργία του δικτυακού εξοπλισμού (δρομολογητές, σταθμούς βάσης, υποδομές μεταφοράς δεδομένων), ενώ σχετικά μικρότερο ποσοστό οφείλεται στην παραγωγή και εγκατάσταση των υποδομών, όπως πύργοι κεραιών, σταθερά καλώδια και βοηθητικά κτίρια.

Η ανάλυση των ενεργειακών απαιτήσεων και του ανθρακικού αποτυπώματος των τηλεπικοινωνιακών δικτύων στην Ελλάδα, βασίσθηκε στις σχετικές πληροφορίες που παρέχουν οι τρεις μεγαλύτεροι τηλεπικοινωνιακοί πάροχοι στη χώρα (NOVA, COSMOTE και Vodafone), μέσω των εκθέσεων βιώσιμης ανάπτυξης που δημοσιεύουν ετησίως.

Για το 2023 οι συνολικές ενεργειακές καταναλώσεις δεν υπερβαίνουν τις 675 GWh, ενώ το ανθρακικό αποτύπωμα ανέρχεται σε 32 kt CO₂e score 1 εκπομπές, 199 kt CO₂e score 2 εκπομπές από την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, και 735 kt CO₂e score 3 εκπομπές. Οι ενεργειακές ανάγκες του τομέα καλύπτονται κατά κύριο λόγο με ηλεκτρική ενέργεια, και έτσι η μείωση των εκπομπών διευκολύνεται από την απανθρακοποίηση του τομέα της ηλεκτροπαραγωγής. Οι σημαντικότερες εκπομπές αφορούν την αλυσίδα αξίας, και σε αυτήν θα πρέπει να δοθεί η έμφαση για την εφαρμογή στρατηγικών περαιτέρω μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος. Σε κάθε περίπτωση, και

οι τρεις αυτές εταιρείες δεσμεύονται μέσω των μητρικών πολυεθνικών ομίλων τους για σημαντικές μειώσεις των εκπομπών τους σύμφωνα με σενάριο απαθρακοποίησης που περιορίζει την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη έως το τέλος του αιώνα στους 1,5°C.

Κέντρα δεδομένων [data centers]

Τα κέντρα δεδομένων [ΚΔ] αποτελούν τη ραχοκοκαλιά του ψηφιακού κόσμου, καθώς υποστηρίζουν την αποθήκευση, επεξεργασία και διακίνηση τεράστιων όγκων πληροφοριών. Η συνεχής αύξηση της χρήσης υπολογιστικού νέφους [cloud computing], των μεγάλων δεδομένων [big data] και των εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης έχει εκτοξεύσει τη ζήτηση για υποδομές υψηλής υπολογιστικής ισχύος. Ωστόσο, οι εγκαταστάσεις αυτές είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρες, ενώ υπάρχει και μεγάλο εύρος στα αποτελέσματα των ερευνών που προσπαθούν να εκτιμήσουν τις ενεργειακές ανάγκες τους. Για παράδειγμα, οι εκτιμήσεις για τα ΚΔ της Ευρώπης για το 2020 κυμαίνονται από 39,5 TWh έως 104 TWh. Το μεγάλο εύρος προέρχεται από σημαντικές διαφορές στις πηγές δεδομένων, τις παραδοχές και τις μεθοδολογίες που χρησιμοποιούνται (Kamiya & Bertoldi, 2024).

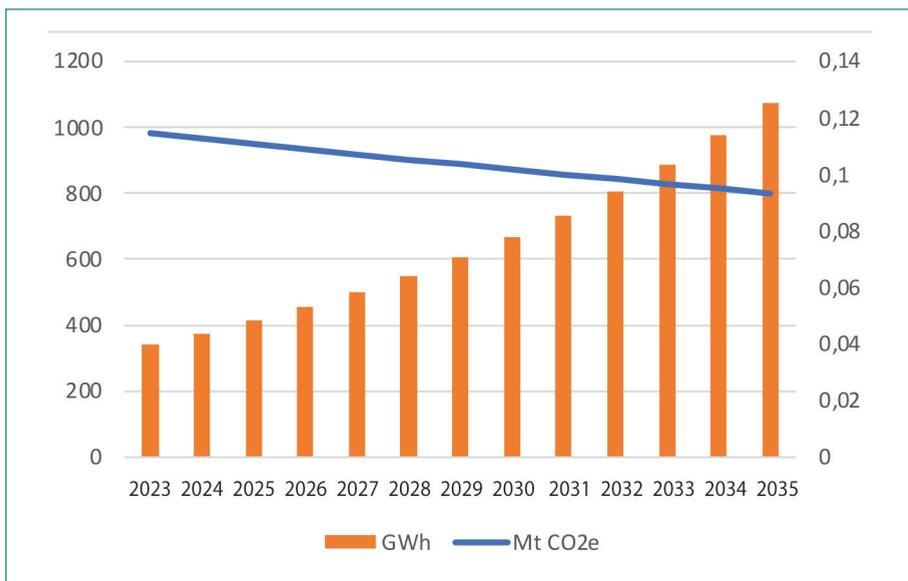
Η ενεργειακή κατανάλωση στα ΚΔ κατανέμεται κυρίως σε δύο λειτουργίες: την υπολογιστική επεξεργασία και την ψύξη του εξοπλισμού. Οι απαιτήσεις ψύξης αυξάνονται σημαντικά με την πυκνότητα των racks και τον περιορισμένο φυσικό χώρο, γεγονός που καθιστά κρίσιμη τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής τους απόδοσης. Η αποδοτικότητα μετράται μέσω του δείκτη Power Usage Effectiveness [PUE], όπου οι τιμές πλησιάζουν το 1 όσο μεγαλύτερη είναι η ενεργειακή αποδοτικότητα. Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, τα πλέον σύγχρονα ΚΔ λειτουργούν με PUE \approx 1,4, ενώ στην Ελλάδα ο δείκτης αυτός κυμαίνεται μεταξύ 1,6-1,7· τούτο υποδηλώνει περιθώρια περαιτέρω βελτίωσης.

Σχετικά με την υφιστάμενη κατάσταση των ΚΔ στην Ελλάδα, ο αριθμός τους αυξήθηκε από εννέα το 2019 σε 19 το 2024, γεγονός που αντανακλά την ταχεία ανάπτυξη του ψηφιακού οικοσυστήματος της χώρας (Kamiya & Bertoldi, 2024). Η συνολική ενεργειακή κατανάλωσή τους εκτιμάται σήμερα περίπου στο 2% της ηλεκτρικής ενέργειας του εθνικού τομέα υπηρεσιών. Ως προς τη μελλοντική εξέλιξη των ενεργειακών απαιτήσεων εξετάστηκαν διάφορα σενάρια τα οποία βασίζονται στις ακόλουθες παραδοχές:

- Ο κλάδος θα εξακολουθεί να απορροφά το 2% την ηλεκτρικής ενέργειας του κλάδου των υπηρεσιών, όπως αυτή εκτιμάται ότι θα εξελιχθεί με βάση το ΕΣΕΚ και το σενάριο ανάπτυξης του ηλεκτρικού συστήματος του ΑΔΜΗΕ.

- Ο κλάδος θα παρουσιάζει ετήσια αύξηση των ενεργειακών καταναλώσεων κατά 2%, 5% ή 10%.

Με βάση τα σενάρια αυτά, εκτιμήθηκε ότι οι απαιτήσεις σε ηλεκτρική ενέργεια των ΚΔ στην Ελλάδα θα αυξηθούν από περίπου 340 GWh το 2023 σε 393-666 GWh το 2030, και σε 433-1073 GWh το 2035. Παρά τους έντονους ρυθμούς ανάπτυξης, δεν φαίνεται ότι θα υπάρξουν δυσκολίες στην κάλυψη της ενεργειακής ζήτησης, αφού και στο πλέον φιλόδοξο σενάριο η απαιτούμενη ενεργειακή κατανάλωση δεν υπερβαίνει το 2% της συνολικής ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας στη χώρα. Δεδομένης δε της ταχύτατης απανθρακοποίησης του τομέα της ηλεκτροπαραγωγής που έχει υιοθετηθεί από το ΕΣΕΚ, η επίπτωση από την ανάπτυξη του τομέα στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου αναμένεται να είναι μικρή. Για το 2023 το ανθρακικό αποτύπωμα των ΚΔ στην Ελλάδα εκτιμήθηκε σε 115 kt CO₂e, ενώ το 2030 οι εκπομπές εκτιμώνται σε 60-102 kt CO₂e, και το 2035 σε 38-93 kt CO₂e. Στο Γράφημα 1 παρουσιάζεται το δυσμενέστερο σενάριο για την εξέλιξη της ενεργειακής κατανάλωσης και των συνεπαγόμενων εκπομπών όσον αφορά την ανάπτυξη των ΚΔ στην Ελλάδα.



Γράφημα 1. Εξέλιξη ενεργειακών απαιτήσεων (GWh) και ανθρακικού αποτυπώματος (Mt CO₂e) στα Κέντρα Δεδομένων στην Ελλάδα με βάση το δυσμενέστερο σενάριο (ρυθμοί αύξησης της ζήτησης ~10% ετησίως)

Συνεπώς, τα ΚΔ στην Ελλάδα αναμένεται να συνεχίσουν να αποτελούν έναν αναπτυσσόμενο αλλά ελεγχόμενο ενεργειακά κλάδο, χωρίς να δημιουργούν σημαντικές πιέσεις στο εθνικό ενεργειακό σύστημα. Ωστόσο, όπως επισημαίνουν οι Horner & Azevedo (2016), οι προσεγγιστικές αυτές εκτιμήσεις δεν επαρκούν για να αποτυπώσουν την αποτελεσματικότητα χρήσης της ενέργειας στα ΚΔ, δηλαδή τον βαθμό στον οποίο η κατανάλωση μεταφράζεται σε αποδοτική παροχή υπηρεσιών. Το ζήτημα αυτό απαιτεί περαιτέρω ανάλυση, με βάση δείκτες όπως ο PUE και η αξιοποίηση ανανεώσιμης ενέργειας στις εγκαταστάσεις. Η επίτευξη κλιματικά ουδέτερης λειτουργίας στα ΚΔ συνδέεται όχι μόνο με τη χρήση καθαρής ενέργειας αλλά και με την κυκλική διαχείριση των υποδομών, όπως η επαναχρησιμοποίηση της θερμότητας για τηλεθέρμανση και η αξιοποίηση υλικών χαμηλού ανθρακικού αποτυπώματος στις εγκαταστάσεις.

Συσκευές ΤΠΕ και καταναλωτικός εξοπλισμός

Η παραγωγή και η χρήση συσκευών ΤΠΕ από την πλευρά των τελικών καταναλωτών (υπολογιστές, smartphones, tablets, οθόνες και εξοπλισμός δικτύωσης) αποτελούν την πλέον σημαντική συνιστώσα του τομέα ΤΠΕ όσον αφορά την ενεργειακή κατανάλωση και τις συνεπαγόμενες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Παρότι η κατανάλωση ενέργειας ανά συσκευή μειώνεται σταδιακά χάρη στην τεχνολογική πρόοδο, η συνεχής αύξηση του αριθμού τους έχει ως αποτέλεσμα τη συνολική αύξηση της κατανάλωσης και των εκπομπών. Συνοπτικά, σύμφωνα με τους Malmodin et al. (2024), οι ενσωματωμένες εκπομπές είναι μεγαλύτερες συνολικά για τα έξυπνα τηλέφωνα (65 Mt CO₂e, λόγω τεράστιας βάσης) και τους φορητούς υπολογιστές (46 Mt CO₂e), ενώ στη φάση χρήσης την παγκόσμια κατανάλωση και τις εκπομπές οδηγούν κυρίως ο εξοπλισμός εγκαταστάσεων (119 TWh, 64 Mt CO₂e), οι επιτραπέζιοι υπολογιστές (83 TWh, 44 Mt CO₂e) και οι οθόνες (55 TWh, 30 Mt CO₂e).

Όσον αφορά τη χρήση συσκευών ΤΠΕ στην Ελλάδα, η συνολική ενεργειακή κατανάλωση εκτιμήθηκε σε 1074 GWh το 2023, και οι συνεπαγόμενες εκπομπές σε 271 kt CO₂e (Πίνακας 1). Η αύξηση της χρήσης ηλεκτρονικών συσκευών τα επόμενα χρόνια είναι δυνατόν να αυξήσει και τη ζήτηση ηλεκτρισμού, σε μικρότερο όμως βαθμό, καθώς η ειδική κατανάλωση των συσκευών αυτών μειώνεται. Επιπλέον, ακόμη μικρότερες αναμένεται να είναι οι επιπτώσεις στις εκπομπές λόγω της απανθρακοποίησης του τομέα της ηλεκτροπαραγωγής. Τέλος, με βάση τις εκτιμήσεις που έγιναν, οι ετήσιες πωλήσεις συσκευών ΤΠΕ στη χώρα έχουν ενσωματωμένο ανθρακικό αποτύπωμα της τάξης των 286 kt CO₂e.

Πίνακας 1. Το ανθρακικό αποτύπωμα από την αγορά και χρήση συσκευών ΤΠΕ στην Ελλάδα το 2023

	Έξυπνα τηλέφωνα (στοιχεία 2020)	Φορητοί Η/Υ	Επιτραπέζιοι Η/ΥΗ	Οθόνες Η/Υ	Σταθερή ασύρματη πρόσβαση	Σύνολο
Αριθμός συσκευών (εκατομμύρια)	6,788	2,655	3,982	3,982	3,185	
Κατανάλωση ηλεκτρι- κής ενέργειας ανά συσκευή (kWh/έτος)	3	25	150	50	60	
Μέση διάρκεια χρόνος ζωής (έτη)	5	4	6,5	6,5	4	
Συνολική κατανάλωση ενέργειας (GWh/έτος)	20,36	66,37	597,33	199,11	191,10	1074,31
Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στο στά- διο χρήσης (kt CO ₂ e)	5,1	16,8	150,8	50,3	48,2	271,2
Εκτίμηση αγορών για το έτος 2023 (εκατομμύρια)	1,358	0,664	0,613	0,613	0,796	
Ενσωματωμένες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά συσκευή (kg CO ₂ e)	11,2	40,0	45,5	12,7	261,5	
Συνολικές ενσωμα- τωμένες εκπομπές αερίων του θερμοκη- πίου συσκευών που αγοράστηκαν το 2023 (kt CO ₂ e)	15,2	26,5	27,8	7,8	208,3	285,7

Η διαχείριση του κύκλου ζωής των συσκευών αποτελεί κρίσιμη παράμετρο για τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος. Η επιμήκυνση της διάρκειας ζωής, η επισκευή, η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση εξαρτημάτων μπορούν να περιορίσουν σημαντικά τις ενσωματωμένες εκπομπές. Παράλληλα, η ευαισθητοποίηση των καταναλωτών και η ανάπτυξη οικολογικών ετικετών [eco-labels] μπορούν να ενισχύσουν τη ζήτηση για ενεργειακά αποδοτικά προϊόντα και να συμβάλουν στη διαμόρφωση μιας πιο υπεύθυνης αγοράς ηλεκτρονικών.

Ψηφιακές τεχνολογίες και απανθρακοποίηση βασικών τομέων της οικονομίας

Οι ψηφιακές τεχνολογίες δύνανται να αποτελέσουν καθοριστικό μοχλό απανθρακοποίησης και ενεργειακής μετάβασης, ενισχύοντας την αποδοτικότητα, μειώνοντας τις εκπομπές και επιτρέποντας την έξυπνη διαχείριση των πόρων. Εφόσον σχεδιαστούν και εφαρμοστούν με γνώμονα τη βιωσιμότητα, μπορούν να συμβάλουν ουσιαστικά στη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου σε κρίσιμους τομείς, όπως η ενέργεια, οι μεταφορές, τα κτίρια, η βιομηχανία κ.λπ. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2021) τονίζει ότι ο ψηφιακός μετασχηματισμός είναι απαραίτητος για την επίτευξη των στόχων της Πράσινης Συμφωνίας, καθώς οι τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών επιτρέπουν την παρακολούθηση, πρόβλεψη και βελτιστοποίηση ενεργειακών και περιβαλλοντικών ροών.

Σύμφωνα με τους Malmodin et al. (2024), οι ΤΠΕ έχουν τη δυνατότητα να μειώσουν τις εκπομπές CO₂ κατά 15%-20% σε παγκόσμιο επίπεδο έως το 2030, εφόσον εφαρμοστούν ευρέως σε όλους τους τομείς της οικονομίας. Τα οφέλη αυτά προκύπτουν κυρίως από τη βελτιστοποίηση της χρήσης ενέργειας, τη μετατόπιση δραστηριοτήτων σε λιγότερο ενεργοβόρες μορφές και την αποδοτικότερη διαχείριση δεδομένων που καθιστά εφικτή τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο.

Ενεργειακός τομέας και ΑΠΕ

Η χρήση ΤΠΕ στον τομέα επιτρέπει την ευρύτερη και ασφαλέστερη ενσωμάτωση μεταβλητών τεχνολογιών ΑΠΕ, μέσω ακριβέστερης πρόγνωσης της ενεργειακής παραγωγής και ζήτησης, ευελιξίας διαχείρισης και έξυπνης εξισορρόπησης του συστήματος (IRENA, 2019). Οι τεχνολογίες IoT, TN και cloud καθιστούν δυνατή την παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο, τη μείωση απωλειών, τον περιορισμό απρογραμματίστων διακοπών και την επιμήκυνση του κύκλου ζωής μονάδων και εξοπλισμού μέσω προγνωστικής συντήρησης (Duporte et al., 2022· IRENA, 2019). Παράλληλα, η διαχείριση ζήτησης με συμμετοχή καταναλωτών/βιομηχανίας προσφέρει αποδεσμευμένη ισχύ και μειώνει αιχμές, ενισχύοντας τη διείσδυση ΑΠΕ και περιορίζοντας τις εκπομπές (World Bank & ITU, 2024· IRENA, 2019). Νέα αποκεντρωμένα σχήματα (π.χ. peer-to-peer αγορές με blockchain) και η δημιουργία Κοινού Ευρωπαϊκού Χώρου Ενεργειακών Δεδομένων προωθούν τη διαλειτουργικότητα δεδομένων και τον ανταγωνισμό υπηρεσιών, ενδυναμώνοντας την αποδοτικότητα του ενεργειακού συστήματος (IRENA, 2019). Συνολικά, οι ψηφιακές λύσεις στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας συνδέονται με ουσιαστική μείωση εκπομπών

μέσω καλύτερης λειτουργίας του δικτύου, βελτιστοποίησης των συμβατικών σταθμών και εκτεταμένης ενεργειακής ευελιξίας (World Bank & ITU, 2024· IPCC, 2022).

Κτιριακός τομέας

Τα κτίρια αποτελούν έναν από τους μεγαλύτερους καταναλωτές ενέργειας και μία από τις σημαντικότερες πηγές εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Η ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών μπορεί να μεταμορφώσει τον τρόπο με τον οποίο σχεδιάζονται, λειτουργούν και συντηρούνται. Τα συστήματα διαχείρισης [BMS], οι έξυπνοι μετρητές και οι αισθητήρες περιβάλλοντος/κατοίκησης επιτρέπουν αλγοριθμικό έλεγχο των συστημάτων θέρμανσης-εξαερισμού-κλιματισμού, φωτισμού και βοηθητικών φορτίων, οδηγώντας σε διαρκή βελτιστοποίηση κατανάλωσης χωρίς υποβάθμιση της άνεσης των χρηστών (Duporte et al., 2022). Η βιβλιογραφία τεκμηριώνει ότι οι τεχνικές βελτιστοποίησης κτιριακών συστημάτων μπορούν να επιφέρουν σημαντικά κέρδη αποδοτικότητας σε ευρωπαϊκή κλίμακα (Schramm et al., 2017). Η τηλεπαρακολούθηση και η προληπτική συντήρηση μειώνουν βλάβες και απώλειες, ενώ η προσέγγιση «ψηφιακής ανακαίνισης» υφιστάμενου αποθέματος με BMS/αισθητήρες συνιστά οικονομικά αποδοτικό μονοπάτι ενίσχυσης της ενεργειακής απόδοσης (Schramm et al., 2017· Duporte et al., 2022).

Μεταφορές

Οι μεταφορές συνεισφέρουν περίπου το 25% των συνολικών εκπομπών CO₂ στην Ευρώπη, καθιστώντας τον τομέα αυτόν κρίσιμο για την πράσινη μετάβαση. Οι ψηφιακές τεχνολογίες αποτελούν κεντρικό εργαλείο για την εξυπηρέτηση, ασφαλέστερη και αποδοτικότερη κινητικότητα.

Η αξιοποίηση ευφών συστημάτων μεταφορών [Intelligent Transport Systems, ITS], συνδεδεμένων οχημάτων [connected vehicles] και ψηφιακών πλατφορμών διαχείρισης στόλου μπορεί να μειώσει τις εκπομπές μέσω βελτιστοποίησης δρομολογίων, περιορισμού της κυκλοφοριακής συμφόρησης και αύξησης της χρήσης καθαρών μορφών μετακίνησης. Οι εκτιμήσεις δείχνουν ότι η υιοθέτηση έξυπνων τεχνολογιών κινητικότητας μπορεί να επιφέρει μείωση εκπομπών CO₂ έως 10% στον τομέα των επιβατικών μεταφορών (Malmodin et al., 2024).

Βιομηχανία και παραγωγή

Στον βιομηχανικό τομέα η αξιοποίηση ΤΠΕ στην παραγωγή μέσω της λεγόμενης Βιομηχανίας 4.0 [Industry 4.0] συνιστά έναν από τους βασικούς μοχλούς

απανθρακοποίησης. Οι τεχνολογίες αισθητήρων, ρομποτικής, τεχνητής νοημοσύνης και ανάλυσης μεγάλων δεδομένων επιτρέπουν την ακριβή παρακολούθηση της κατανάλωσης ενέργειας, τη μείωση αποβλήτων και την αποδοτικότερη χρήση πρώτων υλών. Η ψηφιακή παρακολούθηση των αλυσίδων εφοδιασμού συμβάλλει επίσης στη διαφάνεια και στη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος, επιτρέποντας τη βελτιστοποίηση των μεταφορών και των αποθεμάτων.

Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις, η ενσωμάτωση ψηφιακών λύσεων στη βιομηχανική παραγωγή μπορεί να επιφέρει μείωση εκπομπών έως 15%, κυρίως μέσω της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και της υιοθέτησης συστημάτων έξυπνης συντήρησης. Η δημιουργία «έξυπνων εργοστασίων» [smart factories], όπου οι διεργασίες συντονίζονται αυτόματα βάσει δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, μπορεί να μειώσει τις περιττές ενεργειακές ροές και να ενισχύσει τη βιωσιμότητα του παραγωγικού μοντέλου.

Έξυπνες, βιώσιμες, κυκλικές και κλιματικά ουδέτερες πόλεις

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, οι πόλεις είναι ένας βασικός κρίκος για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, καθώς φιλοξενούν το 75% των πολιτών της Ε.Ε. ενώ παράλληλα ευθύνονται για το 70% των εκπομπών CO₂ στην Ευρωπαϊκή Ένωση, καταλαμβάνοντας όμως μόνο το 4% της συνολικής χερσαίας έκτασής της. Σε αυτό το πλαίσιο, η Ε.Ε. έχει ξεκινήσει την υλοποίηση φιλόδοξων πρωτοβουλιών όπως η «Αποστολή για 100 Κλιματικά Ουδέτερες και Έξυπνες Πόλεις έως το 2030»,¹ η οποία υποστηρίζει σε αυτό το χρονικό σημείο 112 πόλεις στην πορεία τους προς την κλιματική ουδετερότητα έως το 2030. Στόχος είναι αυτές οι πόλεις να λειτουργήσουν ως κόμβοι πειραματισμού και καινοτομίας, ώστε να μπορέσουν όλες οι ευρωπαϊκές πόλεις να επιτύχουν κλιματική ουδετερότητα έως το 2050. Ειδικότερα, οι πόλεις που συμμετέχουν στην Αποστολή έχουν δεσμευτεί για μείωση εκπομπών CO₂e κατά 200 εκατομμύρια τόνους, ποσότητα η οποία ισοδυναμεί με τις συνολικές εκπομπές της Ολλανδίας και της Κροατίας μαζί. Στις επιλεγμένες πόλεις περιλαμβάνονται και ελληνικές πόλεις και συγκεκριμένα η Αθήνα, τα Ιωάννινα, η Καλαμάτα, η Κοζάνη, η Θεσσαλονίκη και τα Τρίκαλα. Στο κέντρο τέτοιων πόλεων από τη μια πλευρά βρίσκεται η αξιοποίηση των ΤΠΕ για την ενίσχυση της βιωσιμότητας και της ανθεκτικότητας, και από την άλλη η ενσωμάτωση των αρχών

¹ Horizon Europe, EU Mission: Climate neutral and smart cities, Research and Innovation, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe/eu-missions-horizon-europe/climate-neutral-and-smart-cities_en

της κυκλικής οικονομίας στο ψηφιακό οικοσύστημα για την ελαχιστοποίηση των αποβλήτων και τη μεγιστοποίηση της επαναχρησιμοποίησης των πόρων.

Γεωργία

Η μετάβαση προς τη Γεωργία 4.0 και τη Γεωργία 5.0 αναμένεται να αποτελέσει βασικό μοχλό για έναν πιο βιώσιμο και ανθεκτικό αγροδιατροφικό τομέα, συμβάλλοντας ενεργά στην αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων. Σε αυτό το πλαίσιο, η γεωργία ακριβείας αποτελεί μια σύγχρονη μορφή καλλιέργειας που αξιοποιεί ΤΠΕ και τεχνητή νοημοσύνη για τη βέλτιστη διαχείριση των εισροών, όπως νερό, λιπάσματα και φυτοφάρμακα, με στόχο την αύξηση της παραγωγικότητας και την προστασία του περιβάλλοντος (Karunathilake et al., 2023· Getahun et al. 2024), ενώ παράλληλα αξιοποιείται σε τομείς όπως τα έξυπνα θερμοκήπια, η παρακολούθηση ζωικού κεφαλαίου και η διαχείριση της αλιείας. Αυτή η προσέγγιση μεγιστοποιεί την αποδοτικότητα των πόρων και μειώνει το ενεργειακό και ανθρακικό αποτύπωμα της γεωργίας (Raj et al., 2022). Συνολικά, σύμφωνα με πρόσφατες εκτιμήσεις, η μείωση των εκπομπών CO₂ μπορεί να φτάσει το 15%-25%, ενώ η εξοικονόμηση ενέργειας το 10%-20% (Balafoutis et al., 2017· Soto et al., 2019).

Σε ό,τι αφορά την αξιοποίηση της TN στη γεωργία, μπορεί επιπλέον να βοηθήσει στη σχεδίαση πιο αποτελεσματικών συστημάτων άρδευσης, συμβάλλοντας στην εξοικονόμηση νερού και, κατ' επέκταση, στον περιορισμό του ανθρακικού αποτυπώματος που σχετίζεται με την κατανάλωση ενέργειας για την άντληση και διανομή του. Συνολικά, οι προβλεπτικές αναλύσεις μέσω τεχνητής νοημοσύνης βελτιώνουν τη διαχείριση κινδύνων, ενισχύουν την παραγωγικότητα και υποστηρίζουν τη γεωργία ακριβείας, επιτρέποντας στους αγρότες να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις για την αποτελεσματική χρήση των πόρων. Η χρήση δορυφορικών δεδομένων επίσης αποτελεί έναν κρίσιμο ψηφιακό πυλώνα για τη γεωργία ακριβείας. Τα δεδομένα αυτά, όταν συνδυάζονται με TN και άλλες τεχνολογίες (όπως δεδομένα από UAVs), μπορούν να παρέχουν υψηλότερη χωρική και φασματική ανάλυση, βελτιώνοντας την ακρίβεια των προβλέψεων και την αποτελεσματικότητα των γεωργικών πρακτικών.

Σε πρόσφατη έκθεση του JRC (Tur Cardona et al., 2025), διαπιστώνεται ότι η Ελλάδα, συγκαταλέγεται στις χώρες της Ε.Ε. με τον χαμηλότερο ρυθμό υιοθέτησης τεχνολογιών που σχετίζονται με τη γεωργία ακριβείας, παρόλο που βρίσκεται στον μέσο όρο σε σχέση με τον αριθμό διαφορετικών τεχνολογιών που αξιοποιούνται στον πρωτογενή τομέα, έστω και σε μικρότερο βαθμό. Υπ' αυτό το πρίσμα, η συνδυασμένη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών και πράσινων

πρακτικών είναι απαραίτητη για την οικοδόμηση ενός πιο αποτελεσματικού, διαφανούς και βιώσιμου αγροτικού οικοσυστήματος. Οι προκλήσεις, όπως το υψηλό κόστος, η έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού και οι ρυθμιστικές αβεβαιότητες, απαιτούν συντονισμένες ενέργειες από όλους τους ενδιαφερόμενους φορείς, συμπεριλαμβανομένων της κυβέρνησης, της ακαδημαϊκής κοινότητας, των επιχειρήσεων και των ίδιων των αγροτών.

Τουρισμός

Ο τομέας του τουρισμού αντιμετωπίζει επιτακτικά την πρόκληση της βιωσιμότητας, συνεισφέροντας έως και 5,3% των ανθρωπογενών εκπομπών, με τις μεταφορές να ευθύνονται για περίπου το 90% αυτών. Χωρίς την εφαρμογή μέτρων, οι εκπομπές του τουρισμού προβλέπεται να αυξηθούν κατά 73% έως το 2050. Υπό αυτές τις συνθήκες, η Ε.Ε. έχει θέσει ως στόχο μια μείωση 55% των εκπομπών έως το 2030 στον τουριστικό τομέα,² στόχος στον οποίο οι ψηφιακές λύσεις αναμένεται να συμβάλουν καθοριστικά. Σε ό,τι αφορά τον συνδυασμό ψηφιακών και πράσινων προσεγγίσεων για τον βιώσιμο τουρισμό, προτείνονται πρακτικές που αξιοποιούν τόσο πράσινες όσο και ψηφιακές μεθόδους, όπως ξενοδοχεία «μηδενικών αποβλήτων» μέσω κομποστοποίησης, ανακύκλωσης και σχετικών ψηφιακών εφαρμογών, χρήση ψηφιακών εργαλείων για βιώσιμους τρόπους μεταφοράς, ψηφιακά εργαλεία διαχείρισης τουριστικών ροών και ενθάρρυνση της βιώσιμης συμπεριφοράς των επισκεπτών, ψηφιακά συστήματα αναφοράς και ελέγχου, καθώς και η ενίσχυση ικανοτήτων και συνεργασίας μέσω ψηφιακών εργαλείων.

Η ενσωμάτωση τέτοιων πρακτικών μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικά οφέλη, όπως μείωση του κόστους, ενίσχυση της φήμης και προσέλκυση οικολογικά ευαίσθητοποιημένων επισκεπτών. Η ΤΝ μπορεί να μειώσει το αποτύπωμα άνθρακα του τουρισμού κατά 10% έως το 2030 μέσω έξυπνων εφοδιαστικών αλυσίδων και εξατομικευμένων δρομολογίων χαμηλών επιπτώσεων, ενώ τα έξυπνα ξενοδοχεία (μέσω της αξιοποίησης του διαδικτύου των πραγμάτων [IoT]) μπορούν να μειώσουν τη χρήση ενέργειας έως και 20%. Επιπλέον, η ευθυγράμμιση με πρόσφατες πρωτοβουλίες για έναν κοινό ευρωπαϊκό χώρο Δεδομένων Τουρισμού, θα παρέχει δεδομένα σε πραγματικό χρόνο για τις τουριστικές ροές και τις κλιματικές επιπτώσεις, υποστηρίζοντας την αποτελεσματικότερη μελλοντική διαχείριση και πρόληψη μέσω της λήψης αποφάσεων βασισμένων σε δεδομένα.

² https://transport.ec.europa.eu/tourism/transition-eu-tourism/green-transition-tourism_en

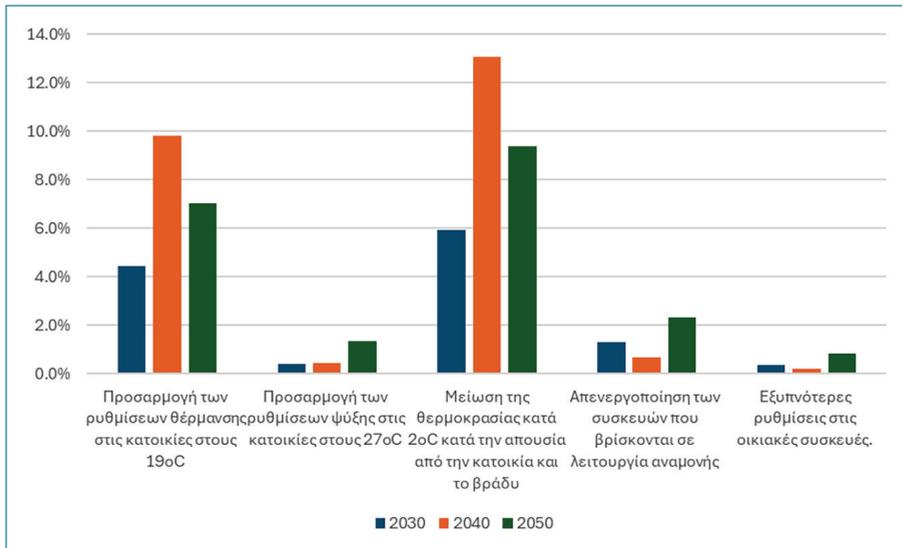
Συνεισφορά ΤΠΕ στη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στην Ελλάδα

Δεδομένου ότι τα κτίρια και οι επιβατικές μεταφορές είναι από τους πλέον κρίσιμους τομείς της απανθρακοποίησης, στο πλαίσιο του JustReDI επιχειρήθηκε μια ποσοτική ανάλυση για την εκτίμηση της συνεισφοράς ψηφιακών τεχνολογιών στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην Ελλάδα, μέσω αναλυτικών bottom-up ενεργειακών μοντέλων. Συγκεκριμένα, στα κτίρια του οικιακού και τριτογενούς τομέα εφαρμογές ΤΠΕ για:

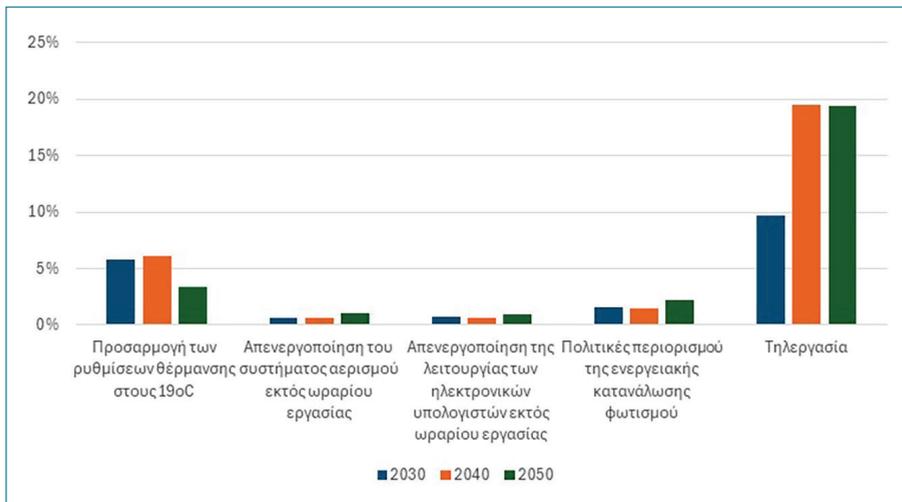
- προσαρμογή των ρυθμίσεων θέρμανσης στις κατοικίες
- προσαρμογή των ρυθμίσεων ψύξης στις κατοικίες
- απενεργοποίηση των συσκευών που βρίσκονται σε λειτουργία αναμονής ή που είναι περιττές
- εξυπνότερες ρυθμίσεις στις οικιακές συσκευές.
- απενεργοποίηση του συστήματος αερισμού εκτός ωραρίου εργασίας στα κτίρια του τριτογενή τομέα
- απενεργοποίηση της λειτουργίας των ηλεκτρονικών υπολογιστών εκτός ωραρίου εργασίας
- πολιτικές περιορισμού της ενεργειακής κατανάλωσης φωτισμού κυρίως εκτός ωρών λειτουργίας των κτιρίων του τριτογενή τομέα, μέσω εγκατάστασης αισθητήρων, ρυθμιστών κ.λπ.
- υιοθέτηση πρακτικών τηλεργασίας

Στα κτίρια του οικιακού τομέα εκτιμήθηκε ότι οι εν λόγω τεχνολογίες μπορεί να συμβάλουν στη μείωση εκπομπών του τομέα κατά 20%-24%, μετά την πλήρη εφαρμογή τους, ενώ αντίστοιχα οι μειώσεις στα κτίρια του τριτογενούς μπορεί να φτάσουν έως και 28% (Γραφήματα 2 και 3).

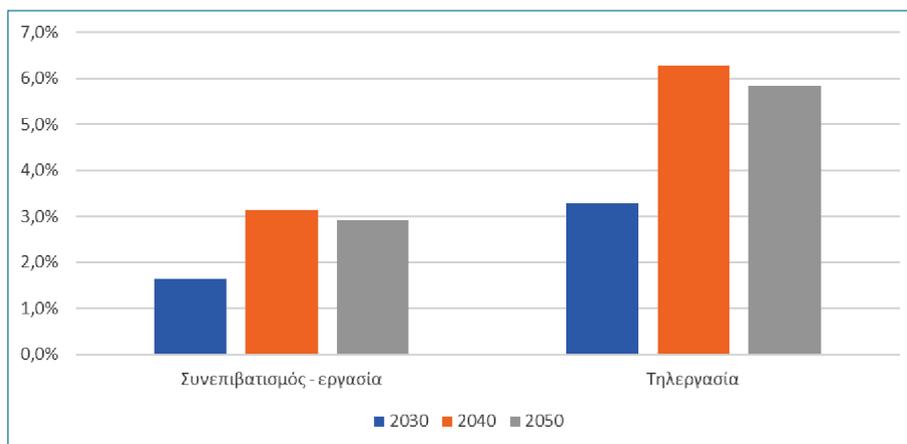
Για τον τομέα των οδικών επιβατικών μεταφορών τα μέτρα που εξετάστηκαν είναι ο συνεπιβατισμός [car pooling] σε σχέση με τις μετακινήσεις προς/από την εργασία και η τηλεργασία. Όπως φαίνεται και στο Γράφημα 4, οι μειώσεις των εκπομπών στον τομέα μπορεί να φθάσουν έως και 10%.



Γράφημα 2. Μείωση εκπομπών (% μείωση σε σχέση με σενάριο αναφοράς) που επιτυγχάνεται από την υιοθέτηση πρακτικών που υποστηρίζονται από ψηφιακές τεχνολογίες και πρακτικές στις κατοικίες



Γράφημα 3. Μείωση εκπομπών (% μείωση σε σχέση με σενάριο αναφοράς) που επιτυγχάνεται από την υιοθέτηση πρακτικών που υποστηρίζονται από ψηφιακές τεχνολογίες και πρακτικές στα κτίρια του τριτογενούς τομέα



Γράφημα 4. Μείωση εκπομπών (% μείωση σε σχέση με σενάριο αναφοράς) που επιτυγχάνεται από την υιοθέτηση πρακτικών που υποστηρίζονται από ψηφιακές τεχνολογίες και πρακτικές στον τομέα των μεταφορών

Προκλήσεις, προοπτικές και συμπεράσματα

Η Ελλάδα βρίσκεται σε μια καθοριστική περίοδο, όπου καλείται να επιτύχει ταυτόχρονα δύο μεγάλες μεταβάσεις: την πράσινη και την ψηφιακή. Οι δύο αυτές πορείες, αν και διακριτές, είναι άρρηκτα συνδεδεμένες και αλληλοτροφοδοτούμενες. Η πράσινη μετάβαση στοχεύει στη μείωση των εκπομπών και στην προστασία του περιβάλλοντος, ενώ η ψηφιακή παρέχει τα μέσα για την επίτευξη αυτών των στόχων με μεγαλύτερη αποδοτικότητα, διαφάνεια και καινοτομία. Η σύζευξή τους, ωστόσο, απαιτεί στρατηγικό συντονισμό, ισχυρή θεσμική υποστήριξη και επενδύσεις σε υποδομές, τεχνολογία και ανθρώπινο κεφάλαιο.

Παρά την πρόοδο των τελευταίων ετών, η χώρα εξακολουθεί να αντιμετωπίζει δομικές αδυναμίες. Σύμφωνα με τον Δείκτη Ψηφιακής Οικονομίας και Κοινωνίας (DESI 2023), η Ελλάδα παραμένει κάτω από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο σε συνδεσιμότητα, ψηφιακές δεξιότητες και ενσωμάτωση τεχνολογιών αιχμής στις επιχειρήσεις. Η άνιση πρόσβαση σε δίκτυα υψηλής ταχύτητας, οι γεωγραφικές ανισότητες και η περιορισμένη χρήση τεχνητής νοημοσύνης και ανάλυσης δεδομένων περιορίζουν τη δυναμική της ψηφιακής σύγκλισης. Την ίδια στιγμή, η ενεργειακή μετάβαση βρίσκεται σε κρίσιμο σημείο: η διείσδυση των ΑΠΕ αυξάνεται, ωστόσο ο τομέας των ΤΠΕ εξακολουθεί να συνεισφέρει σημαντικά στις εκπομπές. Το 2023 η συνολική κατανάλωση ενέργειας του τομέα ανήλθε σε 2.089 GWh, με εκπομπές άνω των 1,6 Mt CO₂e, οι οποίες

προέρχονται κυρίως από τις συσκευές τελικών χρηστών, τα κέντρα δεδομένων και τις τηλεπικοινωνιακές υποδομές.

Η ενεργειακή αποδοτικότητα, η προμήθεια καθαρής ενέργειας και η ενσωμάτωση κριτηρίων βιωσιμότητας στον σχεδιασμό και τη χρήση του τεχνολογικού εξοπλισμού αποτελούν απαραίτητες προϋποθέσεις για τη μείωση του αποτυπώματος του κλάδου. Σε θεσμικό επίπεδο, η Ελλάδα έχει ήδη προχωρήσει στη διαμόρφωση σημαντικών πολιτικών πλαισίων, όπως το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα [ΕΣΕΚ] και η Εθνική Ψηφιακή Στρατηγική 2030. Παρόλα αυτά, η διασύνδεση μεταξύ των δύο στρατηγικών παραμένει αποσπασματική. Οι πολιτικές για την ενέργεια, το περιβάλλον και την ψηφιακή ανάπτυξη εξελίσσονται συχνά ανεξάρτητα, χωρίς ενιαίους μηχανισμούς παρακολούθησης και αξιολόγησης των αλληλεπιδράσεών τους. Επιπλέον, η έλλειψη αξιόπιστων δεδομένων για το ενεργειακό και ανθρακικό αποτύπωμα των ΤΠΕ καθιστά δυσχερή τη διαμόρφωση στοχευμένων παρεμβάσεων. Η δημιουργία ενός εθνικού μηχανισμού μέτρησης και παρακολούθησης του αποτυπώματος των ΤΠΕ, βασισμένου σε ενιαίες μεθοδολογίες και δείκτες, αποτελεί κρίσιμο βήμα προς μια τεκμηριωμένη και συντονισμένη πολιτική (World Bank & ITU, 2024).

Η τεχνολογική και οικονομική διάσταση της μετάβασης αναδεικνύει πρόσθετες προκλήσεις. Η ανάπτυξη δικτύων 5G, «πράσινων» κέντρων δεδομένων και συστημάτων κυβερνοασφάλειας απαιτεί σημαντικά κεφάλαια και εξειδικευμένο προσωπικό. Το υψηλό κόστος επενδύσεων λειτουργεί αποτρεπτικά για τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις, ενώ η περιορισμένη σύνδεση της έρευνας με την παραγωγή και η ανεπάρκεια προγραμμάτων κατάρτισης υπονομεύουν την ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου οικοσυστήματος καινοτομίας. Οπότε η ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ πανεπιστημίων, ερευνητικών κέντρων και επιχειρήσεων είναι κρίσιμη για την αξιοποίηση του επιστημονικού δυναμικού της χώρας και τη μετατροπή της γνώσης σε εφαρμοσμένη πράξη.

Η κοινωνική διάσταση της διπλής μετάβασης είναι εξίσου θεμελιώδης. Η επιτυχία της εξαρτάται από την αποδοχή και τη συμμετοχή των πολιτών. Ο ψηφιακός αποκλεισμός, η άνιση πρόσβαση στις υποδομές και οι διαφοροποιήσεις στις δεξιότητες ενδέχεται να εντείνουν τις κοινωνικές ανισότητες (Brynjolfsson & Mitchell, 2017· Zuboff, 2019). Ταυτόχρονα, η αυξανόμενη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών συνεπάγεται την ανάγκη αντιμετώπισης νέων περιβαλλοντικών προκλήσεων, όπως η διαχείριση των ηλεκτρονικών αποβλήτων και η προώθηση της κυκλικής οικονομίας στον τομέα ΤΠΕ, μέσω της ανακύκλωσης, της επαναχρησιμοποίησης και της επιμήκυνσης του κύκλου ζωής των συσκευών.

Παρά τις δυσκολίες, οι προοπτικές για τη χώρα είναι ιδιαίτερα θετικές. Η αξιοποίηση των πόρων του Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας, η ανάπτυξη ψηφιακών υποδομών, η αύξηση της διείσδυσης των ΑΠΕ και η προώθηση πράσινων και ψηφιακών δεξιοτήτων δημιουργούν τις προϋποθέσεις για μια βιώσιμη και ανταγωνιστική οικονομία.

Γενικά η μελέτη δείχνει ότι η συμβολή των ΤΠΕ στην απανθρακοποίηση είναι ήδη μετρήσιμη. Στα κτίρια η χρήση τεχνολογιών ελέγχου και παρακολούθησης μπορεί να μειώσει τις εκπομπές έως 28%, ενώ στις μεταφορές οι ευφυείς υποδομές και τα συνδεδεμένα οχήματα οδηγούν σε μείωση έως 10%. Η βιομηχανία, με την αυτοματοποίηση και τη χρήση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, έχει επίσης τη δυνατότητα να επιτύχει σημαντικά ενεργειακά και περιβαλλοντικά οφέλη.

Συνολικά, η πορεία προς ένα πράσινο και ψηφιακό μέλλον δεν συνιστά απλώς τεχνολογική αναβάθμιση αλλά μια βαθιά κοινωνική και οικονομική μεταμόρφωση. Η πρόκληση για τη χώρα δεν είναι μόνο να παρακολουθήσει τις ευρωπαϊκές εξελίξεις, αλλά να τις αξιοποιήσει δημιουργικά, οικοδομώντας ένα μοντέλο ανάπτυξης που συνδυάζει την ανταγωνιστικότητα με τη βιωσιμότητα και την κοινωνική δικαιοσύνη. Αν αυτή η ισορροπία επιτευχθεί, η Ελλάδα μπορεί να εξελιχθεί σε περιφερειακό κόμβο πράσινης και ψηφιακής καινοτομίας, ενσωματώνοντας την τεχνολογική πρόοδο στο συλλογικό όφελος και καθιστώντας τη διπλή μετάβαση πραγματικά δίκαιη και βιώσιμη.

Βιβλιογραφία

- Balafoutis, A.T., Beck, B., Fountas, S., Tsiropoulos, Z. et al. (2017). “Smart farming technologies—description, taxonomy and economic impact”, In S.M. Pedersen & K.M. Lind, eds, *Precision agriculture: Technology and economic perspectives*. Cham: Springer International Publishing.
- Bianchini, S., Damioli, G. & Ghisetti, C. (2023). “The environmental effects of the ‘twin’ green and digital transition in European regions”, *Environmental and Resource Economics*, 84(4): 877-918.
- Brynjolfsson, E. & Mitchell, T. (2017). “What can machine learning do? Workforce implications”, *Science*, 358(6370): 1530-1534.
- Castro, G.D.R., Fernandez, M.C.G. & Colsa, A.U. (2021). “Unleashing the convergence amid digitalization and sustainability towards pursuing the Sustainable Development Goals (SDGs): A holistic review”, *Journal of Cleaner Production*, 280: 122204.
- Coeckelbergh, M. (2021). “AI for climate: freedom, justice, and other ethical and political challenges”, *AI and Ethics*, 1(1): 67-72.
- Duporte, A., Carmasa, G., Tazo, A.N., Nieto, E. & Salter, R. (2022). *Environmental impacts of digitalisation: what to bear in mind*, aeidl.

- Elshkaki, A. (2023). “The implications of material and energy efficiencies for the climate change mitigation potential of global energy transition scenarios”, *Energy*, 267: 126596.
- Freitag, C., Berners-Lee, M., Widdicks, K., Knowles, B., Blair, G. S., & Friday, A. (2021). “The real climate and transformative impact of ICT: A critique of estimates, trends, and regulations”, *Patterns*, 2(9).
- Getahun, S., Kefale, H., & Gelaye, Y. (2024). “Application of precision agriculture technologies for sustainable crop production and environmental sustainability: A systematic review”, *The Scientific World Journal*, 2024(1): 2126734.
- Godlovitch, I., Louguet, A., Baischew, D., Wissner, M., & Pirlot, A. (2021). “Environmental impact of electronic communications”, *Study for BEREC*.
- Horner, N., & Azevedo, I. (2016). “Power usage effectiveness in data centers: overloaded and underachieving”, *The Electricity Journal*, 29(4): 61-69.
- IPCC (2022). “Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change”, *Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie et al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. Available at: doi: 10.1017/9781009157926
- IRENA (2019). *Innovation landscape for a renewable-powered future: Solutions to integrate variable renewables*. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
- Kamiya, G. & Bertoldi, P. (2024). “Energy consumption in data centres and broadband communication networks in the EU”, *European Commission, Joint Research Centre*.
- Karunathilake, E.M.B.M., Le, A.T., Heo, S., Chung, Y.S. & Mansoor, S. (2023). “The path to smart farming: Innovations and opportunities in precision agriculture”, *Agriculture*, 13(8): 1593.
- Malmodin, J., Lövehagen, N., Bergmark, P., & Lundén, D. (2024). “ICT sector electricity consumption and greenhouse gas emissions - 2020 outcome”, *Telecommunications Policy*, 48(3): 102701.
- Muench, S., Stoermer, E., Jensen, K., Asikainen, T., Salvi, M. & Scapolo, F. (2022). “Towards a green and digital future”, *EUR 31075 EN*, Publications Office of the European Union, Luxembourg. Available at: doi:10.2760/977331, JRC129319
- O’Neil, C. (2016). *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*. Crown Publishing Group.
- Raj, E.F.I., Appadurai, M. & Athiappan, K. (2022). “Precision farming in modern agriculture”, In A. Choudhury, A. Biswas, T.P. Singh, S.K. Ghosh, eds, *Smart agriculture automation using advanced technologies: Data analytics and machine learning, cloud architecture, automation and IoT*. Singapore: Springer Singapore.
- Schramm, H., Therbo, J., Chambris, A., Osojnik, M., Kolb, S., Funder-Kristensen, T. (2017). “Optimizing the control of energy use in technical building systems – why energy and climate policies should fill regulatory gaps”, *eceee Summer Study*.
- Soto, I., Barnes, A., Balafoutis, A., Beck, B. et al. (2019). *The contribution of precision agriculture technologies to farm productivity and the mitigation of greenhouse gas emissions in the EU*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Tur Cardona, J., Ciaian, P., Antonioli, F., Fellmann, T., Rocciola, F. et al. (2025). *The*

- state of digitalisation in EU agriculture - Insights from farm surveys*. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2025, Available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2760/4688498>, JRC141259
- Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I., Balaam, M. et al. (2020). “The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals”, *Nature communications*, 11(1): 1-10.
- World Bank & ITU. (2024). *Measuring the Emissions and Energy Footprint of the ICT Sector: Implications for Climate Action*.
- Zuboff, S. (2019, January). “Surveillance capitalism and the challenge of collective action”, *New labor forum*, Vol. 28, No. 1: 10-29. Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Μαρία Μαργώση, Σεβαστιανός Μοιρασγεντής, Αιμιλία Κονδύλη,
Ιωάννης Κ. Καλδέλλης, Γεώργιος Μυλωνάς, Κωνσταντίνος Γκαράκης,
Γιάννης Σαραφίδης, Έλενα Γεωργοπούλου*

Εισαγωγή

Βασικοί άξονες της Ευρωπαϊκής Ένωσης [Ε.Ε.] για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και την οικοδόμηση μιας ανθρακικά ουδέτερης οικονομίας είναι η βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας, ο εξηλεκτρισμός των τελικών χρήσεων, καθώς και η παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας [ΑΠΕ]. Στο πλαίσιο αυτό, το Ελληνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα [ΕΣΕΚ] εστιάζει στη μεγάλης κλίμακας ανάπτυξη των ΑΠΕ, ειδικά των φωτοβολταϊκών και των αιολικών (χερσαίων και υπεράκτιων). Παρά το ότι οι τεχνολογίες ΑΠΕ χαρακτηρίζονται από χαμηλό ανθρακικό αποτύπωμα, εντούτοις και αυτές σχετίζονται με κάποιες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, ειδικά σε περιπτώσεις όπου προβλέπεται ανάπτυξη μεγάλης κλίμακας. Στο πλαίσιο του JustReDI επιχειρήθηκε μια συστηματική επισκό-

* Η Μ. Μαργώση είναι Επιστημονική Συνεργάτιδα ΕΑΑ. Ο Σ. Μοιρασγεντής είναι Διευθυντής Ερευνών ΕΑΑ. Η Α. Κονδύλη είναι Καθηγήτρια ΠαΔΑ. Ο Ι.Κ. Καλδέλλης είναι Καθηγητής ΠαΔΑ. Ο Γ. Μυλωνάς είναι Κύριος Ερευνητής ΕΚ Αθηνά. Ο Κ. Γκαράκης είναι Επιστημονικός Συνεργάτης ΕΚ Αθηνά. Ο Γ. Σαραφίδης είναι Διευθυντής Ερευνών ΕΑΑ. Η Ε. Γεωργοπούλου είναι Κύρια Ερευνήτρια ΕΑΑ.

ψη των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των κυριότερων τεχνολογιών ΑΠΕ. Στο παρόν άρθρο συνοψίζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης αυτής και επιχειρείται μια συγκριτική εξέταση των επιδόσεων των διαφόρων τεχνολογιών ΑΠΕ τόσο μεταξύ τους όσο και με σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής που χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα. Για τον σκοπό αυτόν διαμορφώνονται κατάλληλοι δείκτες επίδοσης που επιτρέπουν τη συγκριτική αξιολόγηση των τεχνολογιών και διευκολύνουν την ενσωμάτωση των περιβαλλοντικών παραμέτρων στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

Η αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και ωφελειών των διαφόρων τεχνολογιών επικεντρώνεται, στον βαθμό του εφικτού, σε όλη την αλυσίδα αξίας. Η ανάλυση βασίσθηκε σε έρευνες συστηματικής επισκόπησης της σχετικής βιβλιογραφίας αλλά και σε στοχευμένες έρευνες ανά τεχνολογία ή περιβαλλοντική επίπτωση. Η μεθοδολογία που κατά βάση αξιοποιείται στις έρευνες αυτές είναι η ανάλυση κύκλου ζωής, η οποία περιλαμβάνει όλα τα στάδια (κατασκευή εξοπλισμού, παραγωγή καυσίμου, εγκατάσταση, λειτουργία-συντήρηση, αποξήλωση κ.λπ.). Στο πλαίσιο αυτό, και ιδιαίτερα για τις ΑΠΕ, λαμβάνονται υπόψη η ενσωματωμένη ενέργεια στον εξοπλισμό, η χώρα προέλευσης του εξοπλισμού και το ενεργειακό της μίγμα, ο χρόνος ζωής του εξοπλισμού και η ενεργειακή του απόδοση κ.λπ., παράγοντες που δικαιολογούν το μεγάλο εύρος τιμών των εξεταζόμενων περιβαλλοντικών παραμέτρων που καταγράφονται στη βιβλιογραφία. Τα παραπάνω μεγέθη προσαρμόζονται, κατά το δυνατόν, στην ελληνική πραγματικότητα, δεδομένου ότι η συγκεκριμένη ερευνητική δράση αφορά τον ελλαδικό χώρο. Αναλυτικά τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στο Παραδοτέο του έργου (Γεωργοπούλου κ.ά., 2025)

Οι βασικές τεχνολογίες ΑΠΕ που εξετάζονται είναι η αιολική ενέργεια (χερσαίες και υπεράκτιες μονάδες), τα φωτοβολταϊκά [Φ/Β] συστήματα (διάφορες τεχνολογίες), οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί (μικρές μονάδες αλλά και μεγάλα συστήματα με ταμιευτήρα), γεωθερμικές και ηλιοθερμικές [CSP] μονάδες, καθώς και μονάδες βιομάζας. Οι περιβαλλοντικές τους επιδόσεις συγκρίνονται με μονάδες ηλεκτροπαραγωγής ορυκτών καυσίμων, και συγκεκριμένα άνθρακα και φυσικού αερίου.

Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου στην αλυσίδα αξίας

Ο Πίνακας 1 συνοψίζει το ανθρακικό αποτύπωμα των διαφόρων τεχνολογιών ΑΠΕ από ολόκληρη την αλυσίδα αξίας τους. Για όλες τις τεχνολογίες ΑΠΕ οι κεντρικές τιμές του ανθρακικού αποτυπώματος είναι μικρές, κάτω από τα 100

g CO₂e/kWh, μία τάξη μεγέθους χαμηλότερες από το ανθρακικό αποτύπωμα μονάδων που χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα. Ειδικά δε για τα αιολικά και τα φωτοβολταϊκά πάρκα, που αποτελούν τις βασικές τεχνολογίες της πράσινης μετάβασης σύμφωνα με το ΕΣΕΚ, το ανθρακικό τους αποτύπωμα είναι μικρότερο και από τα 50 g CO₂e /kWh. Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου των τεχνολογιών ΑΠΕ είναι σημαντικά χαμηλότερες από αυτές των μονάδων ορυκτών καυσίμων ακόμη και αν στις τελευταίες εγκατασταθούν συστήματα δέσμευση άνθρακα [CCS], που μπορούν υπό προϋποθέσεις να μειώσουν τις εκπομπές τους από την αλυσίδα αξίας κατά 65%-87%.

Πίνακας 1. Ανθρακικό αποτύπωμα (σε g CO₂e/kWh) τεχνολογιών ηλεκτροπαραγωγής από ολοκλήρη την αλυσίδα αξίας

Τεχνολογία ηλεκτροπαραγωγής	Εστιασμένο Εύρος	Κεντρική τιμή
Αιολικά		
Χερσαία	4-46	9
Υπεράκτια	11-45	16
Φωτοβολταϊκά συστήματα	18-80	40
Mono-Si	31-74	36
Multi-Si	31-71	36
Mono & Multi-Si	25-62	46
a-Si	13-54	25
CdTe	10-40	17
CIGS	8-31	26
CIS	33-95	17
Μη προσδιοριζόμενη	16-40	40
Υδροηλεκτρικά		
Με ταμιευτήρα	3-547	26
Run-of-river	1-55	23
Ηλιοθερμικά συστήματα	15-86	28
Γεωθερμικές μονάδες	11-50	37
Βιομάζα / Βιοαέριο		83
Φυσικό αέριο	307-988	486
Φυσικό αέριο με CCS	-68 - -87%	
Άνθρακας	675-1689	1001
Άνθρακας με CCS	-65%	

Πηγές: Βιβλιογραφική επισκόπηση στα κεφάλαια των τεχνολογιών του σχετικού Παραδοτέου του JustReDI (Γεωργοπούλου κ.ά., 2025) και επιπλέον Guidi et al. (2023), NREL (2021).

Εκπομπές αερίων ρυπαντών στην αλυσίδα αξίας

Οι τεχνολογίες ΑΠΕ συνοδεύονται επίσης από πολύ χαμηλές εκπομπές αερίων ρυπαντών από την αλυσίδα αξίας, σημαντικά χαμηλότερες σε σχέση με τις τεχνολογίες ηλεκτροπαραγωγής με ορυκτά καύσιμα (Πίνακας 2). Μοναδική εξαίρεση η περίπτωση των σταθμών βιομάζας, όπου οι εκπομπές, κυρίως από το στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας, είναι αντίστοιχες αυτών που παρουσιάζουν οι συμβατικές τεχνολογίες με ορυκτά καύσιμα. Η μεγαλύτερη αξιοποίηση επομένως των συστημάτων ΑΠΕ αναμένεται να συμβάλει αποφασιστικά στη μείωση των εκπομπών αερίων ρυπαντών, στη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, με σημαντικά οφέλη για τη δημόσια υγεία και ευρύτερα για το περιβάλλον. Διάφορες ερευνητικές προσπάθειες, εξάλλου, έχουν αναδείξει τις επιπτώσεις της αέριας ρύπανσης των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής με ορυκτά καύσιμα, και ιδιαίτερα τις επιπτώσεις στην υγεία, ως τη σημαντικότερη συνιστώσα των εξωτερικών οικονομιών που συνοδεύουν την παραγωγή ηλεκτρισμού. Η υποκατάσταση, συνεπώς, συμβατικής ηλεκτρικής ενέργειας παραγόμενης από ορυκτά καύσιμα με ανανεώσιμη ενέργεια οδηγεί σε σημαντικό περιορισμό του εξωτερικού κόστους [external cost ή externalities] του ηλεκτρισμού.

Πίνακας 2. Εκπομπές αερίων ρυπαντών (σε mg /kWh) τεχνολογιών ηλεκτροπαραγωγής από ολόκληρη την αλυσίδα αξίας

	NO _x	NM VOC	Particulates	SO ₂
Χερσαία αιολικά	31	6	13	32
Υπεράκτια αιολικά	31	5	18	31
Φ/Β	25-112	20	107	0-65
Υδροηλεκτρικά				
Ηλιοθερμικά	37	6	27	31
Γεωθερμία	<0,6		Neg.	<159
Βιομάζα	814	66	144	250
Άνθρακας	1309	71	147	1548
Λιγνίτης	1041	8	711	3808
ΦΑ	353	129	12	149

Πηγή: Γεωργοπούλου κ.ά. (2025).

Επιπτώσεις στις χρήσεις γης

Η δέσμευση γης είναι άλλη μία σημαντική περιβαλλοντική διάσταση που σχετίζεται με τις τεχνολογίες ηλεκτροπαραγωγής. Ο Πίνακας 3 παρουσιάζει

τις απαιτήσεις γης (άμεσες και έμμεσες) ανά τεχνολογία ηλεκτροπαραγωγής εκφρασμένες σε $\text{ha}/\text{TWh}/\text{y}$. Οι εκτιμήσεις αυτές είναι ενδεικτικές, προέρχονται από επισκόπηση μεγάλου αριθμού μελετών περίπτωσης που έγινε από τους Lowering et al. (2022), ενώ ανά τεχνολογία και μελέτη περίπτωσης μπορεί οι τιμές αυτές να παρουσιάζουν μεγάλη διασπορά. Καταγράφονται έτσι πολύ σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των τεχνολογιών, με την ανάπτυξη μονάδων βιομάζας βασιζόμενες σε ενεργειακά φυτά να αποτελεί την επιλογή με τις σημαντικότερες απαιτήσεις γης. Οι δεσμεύσεις γης για υδροηλεκτρικά έργα με ταμιευτήρα παρουσιάζουν πολύ μεγάλες διακυμάνσεις από έργο σε έργο, γεγονός που αποτυπώνεται στη μεγάλη διαφορά μέσης τιμής και διαμέσου στον Πίνακα των απαιτήσεων γης ανά παραγόμενη μονάδα ηλεκτρισμού. Για τα χερσαία αιολικά και τις μονάδες φυσικού αερίου κρίσιμη παράμετρος που διαφοροποιεί τις απαιτήσεις γης είναι αν λαμβάνεται υπόψη μόνο η έκταση που καταλαμβάνουν οι απαιτούμενες υποδομές ή όλη η περιοχή εντός της περιμέτρου της εγκατάστασης. Η τεχνολογία με τις μικρότερες απαιτήσεις δέσμευσης γης είναι η γεωθερμική ενέργεια, ενώ τα φωτοβολταϊκά και ηλιοθερμικά συστήματα απαιτούν δέσμευση γης που μπορεί να αποτελέσει πρόβλημα ανάλογα με την κλίμακα της εγκατάστασης. Εντούτοις, η δέσμευση γης μπορεί να περιοριστεί με την επικράτηση αγροβολταϊκών [agrivoltaics] συστημάτων –ταυτόχρονη χρήση εκτάσεων γης για φωτοβολταϊκά πάνελ και για γεωργία– καθώς και την αξιοποίηση ανενεργών κτηριακών επιφανειών (ταράτσες, οροφές, σκιάστρα, στέγαστρα χώρων στάθμευσης). Σε κάθε περίπτωση, καθώς οι αποδόσεις αρκετών από αυτές τις τεχνικές ηλεκτροπαραγωγής βελτιώνονται με την πάροδο του χρόνου και την εξέλιξη της τεχνολογίας, οι δείκτες δέσμευσης γης ανά μονάδα παραγόμενης ενέργειας παρουσιάζουν σχετική βελτίωση.

Μια πρόσθετη παράμετρος που θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τη συγκριτική αποτίμηση των τεχνολογιών είναι το χρονικό διάστημα για το οποίο δεσμεύεται μια συγκεκριμένη επιφάνεια γης για την ανάπτυξη μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, και σε ποιο βαθμό μετά την ολοκλήρωση του κύκλου ζωής της εγκατάστασης μπορεί να αποκατασταθεί (π.χ. σύγκριση πυρηνικής και ηλιακής ενέργειας).

Ανεξάρτητα από τις μοναδιαίες τιμές περιβαλλοντικών επιδόσεων, η κλίμακα των έργων και η συνολική διείδυση των τεχνολογιών μπορεί να δημιουργήσει πιέσεις στις χρήσεις γης. Για παράδειγμα, με βάση τη βιβλιογραφική επισκόπηση που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του JustReDI, προέκυψε ότι η απαιτούμενη δέσμευση γης για την εγκατάσταση των φωτοβολταϊκών συστημάτων κυμαίνεται μεταξύ $8,8\text{--}48,8 \text{ km}^2/\text{GW}$, με την πλειονότητα όμως των μελετών να προσδιορίζουν τις ανάγκες γης σε $10\text{--}20 \text{ km}^2/\text{GW}$ με κεντρική τιμή τα $15 \text{ km}^2/\text{GW}$. Η υλοποίηση επομένως του ΕΣΕΚ, που προβλέπει την εγκατάσταση $35,1 \text{ GW}$

φωτοβολταϊκών μέχρι το 2050, θα δεσμεύσει έκταση γης περίπου 526,5 km², που αντιστοιχεί στο 0,4% της συνολικής επιφάνειας της χώρας.

Πίνακας 3. Απαιτήσεις σε δέσμευση γης των τεχνολογιών ηλεκτροπαραγωγής (Ha/TWh/y)

Τεχνολογία ηλεκτροπαραγωγής	Διάμεσος τιμή	Μέση τιμή	Ενδοτεταρτημοριακό εύρος [IQR]	Τυπική απόκλιση
Αιολικά				
Έκταση υποδομών	130	170	120	18
Συνολική έκταση εντός περιμέτρου εγκατάστασης	12.000	15.000	12.000	1.700
Φωτοβολταϊκά συστήματα	2.000	2.100	860	120
Υδροηλεκτρικά				
Με ταμιευτήρα	650	15.000	2.300	4.300
Run-of-river				
Ηλιοθερμικά συστήματα	1.300	2.000	650	220
Γεωθερμικές μονάδες	45	140	150	46
Βιομάζα/Βιοαέριο				
Αγροτικά υπολείμματα	130	150	71	31
Ενεργειακές καλλιέργειες	58.000	160.000	59.000	77.000
Φυσικό αέριο				
Έκταση υποδομών	410	410	210	58
Συνολική έκταση εντός περιμέτρου εγκατάστασης	1.900	1.900	2.800	890
Άνθρακας	1.000	1.100	1.200	170

Πηγή: Lovering et al. (2022).

Επιπτώσεις στους υδατικούς πόρους

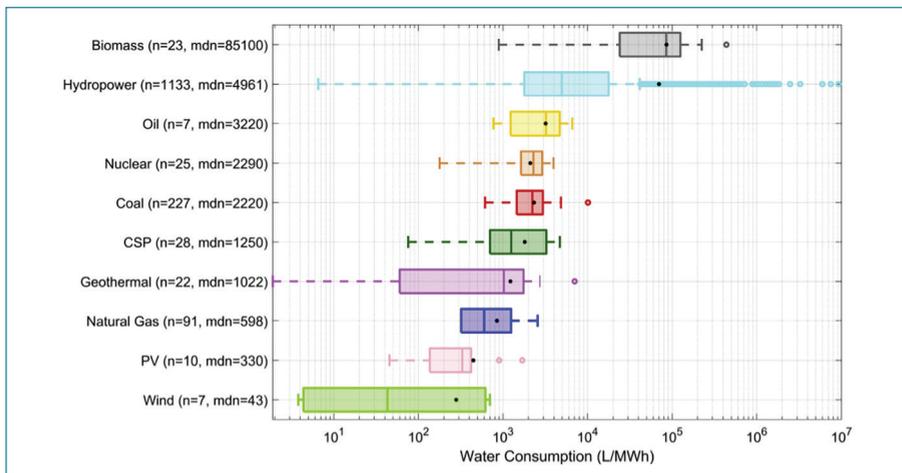
Όλες οι τεχνολογίες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας χρησιμοποιούν στον ένα ή στον άλλο βαθμό νερό σε όλα τα στάδια του κύκλου ζωής τους. Εν γένει, ως προς τη χρήση νερού διακρίνονται δύο διαφορετικά μεγέθη: (α) κατανάλωση που αναφέρεται στην αντλούμενη ποσότητα νερού [water consumption], η οποία μετά τη χρήση της δεν είναι διαθέσιμη για άλλη χρήση λόγω εξάτμισης, διαπνοής ή ενσωμάτωσης σε προϊόντα, και (β) σε απολήψεις που αναφέρονται στο συνολικό όγκο του νερού που εκτρέπεται από μια πηγή νερού για κάποια χρήση [water withdrawal]. Μια συγκριτική επίδοση των διαφόρων τεχνολογιών ηλεκτροπαραγωγής ως προς την κατανάλωση και τις συνολικές απολήψεις

νερού κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους δίνονται στα Γραφήματα 1 και 2 αντίστοιχα, τα οποία προέρχονται από την εργασία των Jin et al. (2019) και βασίζονται στη μετα-ανάλυση μεγάλου όγκου ερευνών σε παγκόσμιο επίπεδο.

Ως προς την κατανάλωση νερού (Γράφημα 1) η τεχνολογία με τις μεγαλύτερες απαιτήσεις είναι οι μονάδες βιομάζας, όπου σημαντικό μέρος της κατανάλωσης σχετίζεται με αρδεύσεις ενεργειακών φυτών κ.λπ. Αντίθετα, τις καλύτερες επιδόσεις εμφανίζουν τα αιολικά και φωτοβολταϊκά συστήματα.

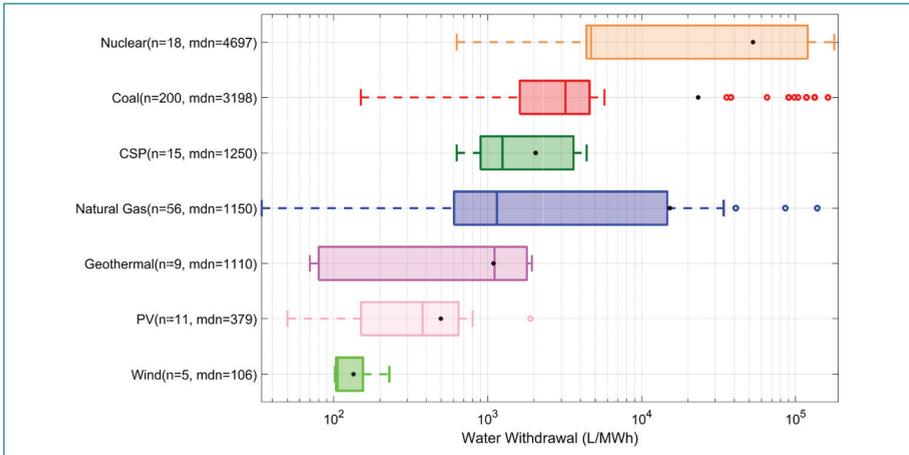
Αντίστοιχα στο Γράφημα 2 παρουσιάζονται οι επιδόσεις των διαφόρων τεχνολογιών ως προς τις συνολικές απολήψεις νερού. Τα αιολικά και φωτοβολταϊκά συστήματα έχουν και πάλι τις καλύτερες επιδόσεις. Το αποτύπωμα νερού, όμως, παρουσιάζει σημαντική επιδείνωση για όλες τις τεχνολογίες που απαιτούν ψύξη κατά την παραγωγική τους διαδικασία.

Στο Γράφημα 3 συνοψίζονται οι απαιτήσεις απόληψης νερού για διάφορες συμβατικές και ανανεώσιμες τεχνολογίες όπως προσδιορίστηκαν από παλαιότερη μελέτη που στόχευε στην εκτίμηση των απαιτήσεων σε νερό του ελληνικού συστήματος ηλεκτροπαραγωγής (Zafirakis et al., 2014). Στην πλειονότητά τους οι ΑΠΕ χαρακτηρίζονται και πάλι από σημαντικά χαμηλότερες απαιτήσεις σε νερό σε σχέση με τεχνολογίες ορυκτών καυσίμων. Από τις τεχνολογίες ΑΠΕ οι πλέον υδροβόρες αναδεικνύονται οι γεωθερμικές μονάδες και κάποιες μονάδες βιομάζας.



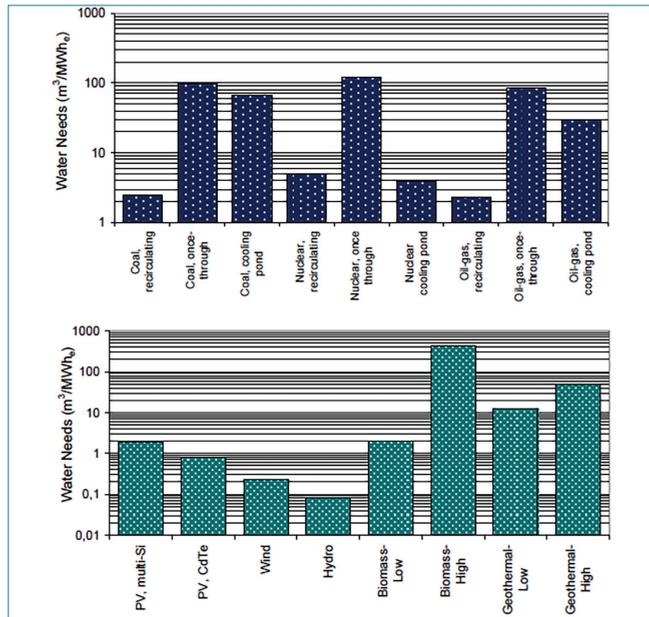
Γράφημα 1. Κατανάλωση νερού (σε λογαριθμική κλίμακα) κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής για διάφορες τεχνολογίες ηλεκτροπαραγωγής. Ο δείκτης mdn δίνει τη διάμεση τιμή κατανάλωσης νερού για κάθε τεχνολογία. Με κύκλους σημειώνονται ακραίες τιμές κατανάλωσης που καταγράφονται στη βιβλιογραφία, ενώ οι τελείες τη μέση τιμή κατανάλωσης νερού ανά τεχνολογία.

Πηγή: Jin et al. (2019).



Γράφημα 2. Απολήψεις νερού (σε λογαριθμική κλίμακα) κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής για διάφορες τεχνολογίες ηλεκτροπαραγωγής. Ο δείκτης mdn δίνει τη διάμεση τιμή κατανάλωσης νερού για κάθε τεχνολογία. Με κύκλους σημειώνονται ακραίες τιμές απόληψης νερού που καταγράφονται τη βιβλιογραφία, ενώ οι τελείες τη μέση τιμή απόληψης νερού ανά τεχνολογία.

Πηγή: Jin et al. (2019).



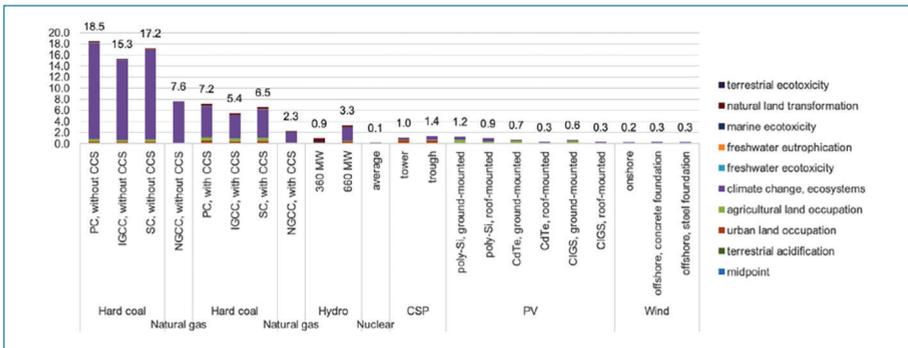
Γράφημα 3. Απολήψεις νερού (σε λογαριθμική κλίμακα) κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής για συμβατικές (πάνω) και ανανεώσιμες (κάτω) τεχνολογίες ηλεκτροπαραγωγής (σε m³ νερού/MWh).

Πηγή: Zafirakis et al. (2014).

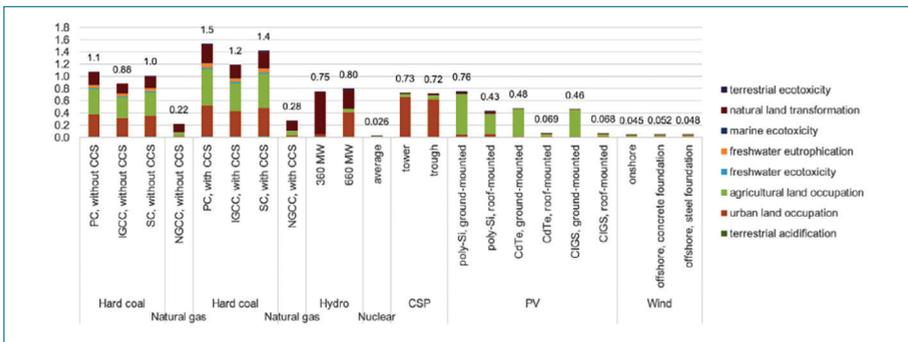
Επιπτώσεις στα οικοσυστήματα και στη βιοποικιλότητα

Η ανάπτυξη διαφορετικών ενεργειακών τεχνολογιών προκαλεί ποικίλες επιπτώσεις στα οικοσυστήματα και στη βιοποικιλότητα μέσω διαφόρων μηχανισμών, στους οποίους συμπεριλαμβάνονται η δέσμευση και η αλλαγή χρήσης γης, η χρήση νερού και υλικών, οι εκπομπές αερίων ρυπαντών και αποβλήτων που μπορεί να συνδέονται με φαινόμενα ανάπτυξης ευτροφισμού στα υδατικά οικοσυστήματα, καρκινογενέσεις κ.λπ. Σε ορισμένες περιπτώσεις, με τη σωστή διαχείριση των ενεργειακών έργων είναι δυνατόν να υπάρξουν και θετικές επιδράσεις στη βιοποικιλότητα. Το σύνθετο αυτό πρόβλημα περιπλέκεται ακόμη περισσότερο αν λάβει κανείς υπόψη ότι οι επιπτώσεις στα οικοσυστήματα και τη βιοποικιλότητα δεν εξαρτώνται μόνο από τα χαρακτηριστικά της κάθε τεχνολογίας και τα περιβαλλοντικά φορτία που εκλύει, αλλά και από τη χωροθέτησή της και τα χαρακτηριστικά του ευρύτερου γειτνιαζόντος περιβάλλοντος.

Παρά το γεγονός ότι οι επιπτώσεις των τεχνολογιών ηλεκτροπαραγωγής είναι ποικίλες, καταγράφεται η ανάγκη ανάπτυξης ποσοτικών δεικτών που θα επιτρέπουν τη συστηματική τους παρακολούθηση και τη συγκριτική τους αξιολόγηση. Μια τέτοια προσπάθεια σύνθεσης των διαφόρων επιπτώσεων στη βιοποικιλότητα από τις διάφορες τεχνολογίες ηλεκτροπαραγωγής γίνεται στην έκθεση UNECE (2021), χρησιμοποιώντας τα εργαλεία και τις προσεγγίσεις της ReCiPe. Οι επιπτώσεις στα οικοσυστήματα συντίθενται σε έναν ημι-ποσοτικό δείκτη ανά MWh παραγόμενης ενέργειας, όπου η επίδοση κάθε τεχνολογίας ανά παραγόμενη MWh αντιστοιχεί στις επιπτώσεις στο οικοσύστημα αντίστοιχου αριθμού ανθρώπων από τις δραστηριότητές τους κατά τη διάρκεια ενός έτους. Οι επιδόσεις των διαφόρων τεχνολογιών για την περίπτωση της Ευρωπαϊκής Ένωσης παρουσιάζονται στα Γραφήματα 4 και 5, τα οποία διαφοροποιούνται ως προς τις επιπτώσεις στα οικοσυστήματα και τη βιοποικιλότητα από την κλιματική αλλαγή. Έχουν ληφθεί υπόψη διάφορες επιπτώσεις από όλη την αλυσίδα αξίας των τεχνολογιών, εντούτοις και πάλι οι δείκτες αυτοί δεν περιλαμβάνουν το σύνολο των επιπτώσεων, όπως για παράδειγμα τις επιπτώσεις των αιολικών πάρκων στην ορνιθοπανίδα. Εν γένει, όταν συμπεριλαμβάνονται στην ανάλυση οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, οι τεχνολογίες ορυκτών καυσίμων και ιδιαίτερα οι τεχνολογίες που βασίζονται στον άνθρακα παρουσιάζουν σημαντικότερες επιπτώσεις στα οικοσυστήματα σε σύγκριση με τις τεχνολογίες ΑΠΕ (Γράφημα 4). Οι διαφοροποιήσεις αυτές αμβλύνονται, όταν δεν περιλαμβάνονται στην ανάλυση οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, εντούτοις και πάλι οι τεχνολογίες ορυκτών καυσίμων παρουσιάζουν στις περισσότερες περιπτώσεις χειρότερες επιδόσεις σε σχέση με τις τεχνολογίες ΑΠΕ (Γράφημα 5).



Γράφημα 4. Επιπτώσεις των τεχνολογιών ηλεκτροπαραγωγής στα οικοσυστήματα συμπεριλαμβανομένων των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Ο ποσοτικός δείκτης εκφράζει τις επιπτώσεις από όλη την αλυσίδα αξίας ανά MWh παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας και αντιστοιχεί στις επιπτώσεις στο οικοσύστημα από τις δραστηριότητες αντίστοιχου αριθμού ατόμων σε παγκόσμιο επίπεδο κατά τη διάρκεια ενός έτους
Πηγή: UNECE (2021).



Γράφημα 5. Επιπτώσεις των τεχνολογιών ηλεκτροπαραγωγής στα οικοσυστήματα εξαιρουμένων των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Ο ποσοτικός δείκτης εκφράζει τις επιπτώσεις από όλη την αλυσίδα αξίας ανά MWh παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας και αντιστοιχεί στις επιπτώσεις στο οικοσύστημα από τις δραστηριότητες αντίστοιχου αριθμού ατόμων σε παγκόσμιο επίπεδο κατά τη διάρκεια ενός έτους
Πηγή: UNECE (2021).

Λοιπές επιπτώσεις

Πέρα από τις επιπτώσεις που ήδη αναφέρθηκαν στις προηγούμενες ενότητες, οι τεχνολογίες ηλεκτροπαραγωγής, συμπεριλαμβανομένων των ΑΠΕ, είναι δυνατόν να συνδέονται και με πρόσθετες περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις, οι οποίες αναλύθηκαν στο πλαίσιο του σχετικού παραδοτέου του JustReDI (Γεωργοπούλου κ.ά., 2025) και παρατίθενται συνοπτικά στη συνέχεια.

Για τα αιολικά συστήματα η αισθητική όχληση και οι μεταβολές που προκαλούν οι ανεμογεννήτριες στο τοπίο αποτελούν συχνά το βασικό επιχείρημα εναντίωσης των τοπικών κοινωνιών στην εγκατάσταση τέτοιων μονάδων. Ο θόρυβος είναι επίσης μια περιβαλλοντική επίπτωση που συνδέεται με τα αιολικά πάρκα, οι εφαρμοζόμενοι όμως κανόνες χωροθέτησης τείνουν να ελαχιστοποιούν τις προκαλούμενες αρνητικές επιδράσεις. Όσον αφορά τις επιπτώσεις των φωτοβολταϊκών στο μικροκλίμα, πρόσφατες μελέτες δείχνουν ότι αυτές είναι εν γένει μικρές, ενώ μεγαλύτερες μπορεί να είναι από την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων στον αστικό ιστό. Για τα υδροηλεκτρικά έργα, κυρίως αυτά με ταμιευτήρα, οι αλλαγές στο τοπίο και η κάλυψη περιοχών, οικιστικών συνόλων και μνημείων κατά την πλήρωση του ταμιευτήρα έχουν σημαντικό κοινωνικό αποτύπωμα και αρνητικές συνέπειες. Όσον αφορά τους ηλιοθερμικούς και τους γεωθερμικούς σταθμούς καθώς και τις μονάδες βιομάζας, πρόσθετες περιβαλλοντικές επιπτώσεις σχετίζονται ανά περίπτωση με αλλαγές στο μικροκλίμα, τον θόρυβο και τη διαχείριση των αποβλήτων.

Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις ο σωστός σχεδιασμός και η ορθή χωροθέτηση των μονάδων συμβάλλουν αποφασιστικά στον περιορισμό των προκαλούμενων επιπτώσεων.

Συζήτηση και συμπερασματικά σχόλια

Από την προηγηθείσα ανάλυση είναι φανερό ότι οι τεχνολογίες ΑΠΕ χαρακτηρίζονται από μικρότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε σχέση με τις τεχνολογίες ηλεκτροπαραγωγής που χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα. Η αξιοποίησή τους, επομένως, στο πλαίσιο της πράσινης μετάβασης συμβάλλει όχι μόνο στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, αλλά και σε μια σειρά από άλλα περιβαλλοντικά οφέλη σε τοπική ή περιφερειακή κλίμακα. Καθώς στον δημόσιο διάλογο τίθεται πολλές φορές το ζήτημα του ανθρακικού αποτυπώματος των τεχνολογιών από το σύνολο της αλυσίδας αξίας τους, η βιβλιογραφική επισκόπηση που έγινε στο πλαίσιο του JustReDI καταδεικνύει ότι το συνολικό ανθρακικό αποτύπωμα των τεχνολογιών ΑΠΕ ανά μονάδα παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας είναι μία τάξη μεγέθους χαμηλότερο από το αντίστοιχο των μονάδων ορυκτών καυσίμων.

Παρά το ότι το περιβαλλοντικό αποτύπωμα των ΑΠΕ είναι μικρότερο από αυτό των τεχνολογιών ορυκτών καυσίμων, αυτό δεν σημαίνει ότι είναι αμελητέο και ότι δεν θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τον ενεργειακό και περιβαλλοντικό σχεδιασμό. Αντίθετα, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των ΑΠΕ είναι σε αρκετές περιπτώσεις σημαντικές, ιδιαίτερα στην τοπική κλίμακα. Από

τη σκοπιά αυτή θα πρέπει να τονισθεί η σημαντικότητα των προγραμμάτων ορθολογικής χρήσης και εξοικονόμησης ενέργειας. Όσο πιο φιλόδοξα είναι τα προγράμματα αυτά, τόσο η ανάγκη εγκατάστασης νέων συστημάτων ΑΠΕ περιορίζεται και, επομένως, μειώνονται και οι συνεπαγόμενες περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις.

Στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκαλούν οι ΑΠΕ σημαντικό ρόλο παίζουν τα χαρακτηριστικά των τεχνολογιών και των περιοχών εγκατάστασης, η κλίμακα των σχεδιαζόμενων έργων και τα συνολικά απαιτούμενα επίπεδα αξιοποίησης της κάθε τεχνολογίας σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο.

Ξεκινώντας από το τελευταίο, όπως ήδη αναφέρθηκε, παρά το ότι οι ΑΠΕ είναι ορθώς οι προκρινόμενες τεχνολογίες για την απανθρακοποίηση του συστήματος ηλεκτροπαραγωγής, *η ανάπτυξή τους θα πρέπει να συνδυαστεί με περιορισμό της ζήτησης μέσω προγραμμάτων εξοικονόμησης και ορθολογικής χρήσης της ενέργειας*, έτσι ώστε οι προκαλούμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις να περιοριστούν. *Σε περιφερειακό και τοπικό επίπεδο είναι κρίσιμο να υπάρξει ένα σαφές χωροταξικό πλαίσιο που να καθορίζει την κλίμακα και τους κανόνες ανάπτυξης των διαφόρων τεχνολογιών ΑΠΕ*. Επιπλέον, είναι σημαντικό να επιδιώκεται η αποδοχή και στήριξη της τοπικής κοινωνίας για τα υπό υλοποίηση έργα ΑΠΕ.

Για τις επιπτώσεις που προκαλούν οι εν λόγω τεχνολογίες είναι σημαντική και η κλίμακα των έργων. Εν γένει μεγάλες, βιομηχανικής κλίμακας, εγκαταστάσεις, είναι αναμενόμενο να προκαλούν σημαντικότερες περιβαλλοντικές πιέσεις σε σχέση με μικρά συστήματα ΑΠΕ. Εντούτοις, κρίσιμο είναι η σύγκριση να γίνεται ανά μονάδα παραγόμενης ενέργειας, και κατά πόσο τελικά οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις είναι σημαντικότερες από ένα μεγάλο έργο ΑΠΕ ή αθροιστικά από περισσότερα μικρά έργα που θα πρέπει να υλοποιηθούν προκειμένου να παραγάγουν αντίστοιχη ενέργεια. Σε κάθε περίπτωση, η υλοποίηση μικρών έργων ΑΠΕ (που βέβαια προϋποθέτει πρόσθετες επενδύσεις στα ηλεκτρικά δίκτυα, την υιοθέτηση στρατηγικών microgrid, virtual power plants κ.λπ.) είναι βέβαιο ότι διευκολύνει την κοινωνική τους αποδοχή και δίνει τη δυνατότητα ενεργού συμμετοχής και των τοπικών κοινωνιών μέσω ενεργειακών κοινοτήτων και άλλων αντιστοίχων κοινωνικών σχημάτων. *Επομένως, στο πλαίσιο της πράσινης μετάβασης και της ταχύτητας με την οποία θα πρέπει να επιτευχθεί η απανθρακοποίηση, είναι αναγκαίο να προωθηθούν σε κάποιες περιπτώσεις και μεγάλα έργα ΑΠΕ, εντούτοις είναι κρίσιμο να υπάρξει καλύτερη ισορροπία μεταξύ μεγάλων και μικρών εγκαταστάσεων*. Εξάλλου, η αξιοποίηση μικρών συστημάτων ΑΠΕ στην μικροκλίμακα του νοικοκυριού και της μικρομεσαίας επιχείρησης όχι μόνο περιορίζει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, αλλά συμβάλλει και στη μείωση της ενεργειακής φτώχειας, του ενεργειακού κόστους

των επιχειρήσεων κ.λπ. Για τον σκοπό αυτόν θα πρέπει να υιοθετηθεί ένα πιο ευνοϊκό θεσμικό πλαίσιο και υποστηρικτικές πολιτικές που θα ευνοούν την εγκατάσταση και αξιοποίηση συστημάτων ΑΠΕ μικρής κλίμακας.

Αναδείχθηκε ήδη η σημαντικότητα της υιοθέτησης ενός χωροταξικού πλαισίου που θα διέπει την ανάπτυξη των ΑΠΕ σε τοπική και περιφερειακή κλίμακα. Σε αυτό ειδική μέριμνα θα πρέπει να λαμβάνεται για το πώς θα πρέπει να γίνεται η ανάπτυξη των ΑΠΕ σε ιδιαίτερα φυσικά ή ανθρωπογενή οικοσυστήματα, όπως περιοχές ιδιαίτερου φυσικού κάλους, *natura*, παραδοσιακούς οικισμούς, νησιωτικές περιοχές κ.λπ. Σε όλες τις περιπτώσεις η διαφάνεια, η έγκαιρη ενημέρωση των τοπικών κοινωνιών, η εκπόνηση ουσιαστικών μελετών περιβαλλοντικών επιπτώσεων και η λήψη προληπτικών μέτρων διαχείρισης των επιπτώσεων είναι κρίσιμες τόσο για την αποδοχή των έργων όσο και την ελαχιστοποίηση των προκαλούμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Από την άλλη μεριά, όμως, θα πρέπει να τονισθεί ότι οι τεχνολογίες ΑΠΕ επιδιώκεται να εγκατασταθούν στις περιοχές με πλούσιο δυναμικό (αιολικό, ηλιακό, υδροδυναμικό κ.λπ.), προκειμένου να βελτιώνεται η οικονομική τους απόδοση. Επομένως, η ανάπτυξη των ΑΠΕ σε περιοχές με υψηλό δυναμικό δεν θα πρέπει να περιορίζεται μόνο στην κάλυψη των τοπικών αναγκών, αλλά με βάση τις προβλέψεις του χωροταξικού σχεδιασμού να συμβάλλουν, λελογισμένα, σε μεγαλύτερη κλίμακα στην κάλυψη των εθνικών στόχων. Στο πλαίσιο αυτό, η επιστημονικά τεκμηριωμένη ενημέρωση των τοπικών κοινοτήτων σχετικά με το είδος και την έκταση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ανά τεχνολογία κρίνεται απαραίτητη και θα βοηθήσει στην ορθολογική αξιολόγηση των έργων.

Καθώς οι ΑΠΕ ήδη από την προηγούμενη δεκαετία έχουν σημειώσει σημαντική τεχνολογική ανάπτυξη (κυρίως τα φωτοβολταϊκά και αιολικά συστήματα), η πολιτεία θα πρέπει να προετοιμαστεί για τη διαχείριση του παλαιωμένου εξοπλισμού αυτών των μονάδων που θα πρέπει να αποσυρθεί και να αντικατασταθεί με νέα συστήματα. Αυτή τη στιγμή διαφαίνεται η ανάγκη καταγραφής της υφιστάμενης κατάστασης σε ό,τι αφορά την εγκατεστημένη υποδομή φ/β και αιολικών συστημάτων στη χώρα, προκειμένου να υπάρχει ακριβέστερη εικόνα σε σχέση με την ηλικία, τον τύπο και τον αριθμό του υφιστάμενου εξοπλισμού. Τον σκοπό αυτό θα μπορούσε να τον εξυπηρετήσει ένα σχετικό παρατηρητήριο (πιθανώς σε συνεργασία με άλλα παρατηρητήρια περιβαλλοντικών επιπτώσεων), το οποίο αυτή τη στιγμή δεν υπάρχει. Επιπλέον, στο πλαίσιο της προβλεπόμενης μετάβασης προς μια περισσότερο κυκλική οικονομία, θα ήταν σκόπιμο να εξεταστούν υπάρχοντα πλαίσια σε άλλες χώρες σε σχέση με την επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση στοιχείων εξοπλισμού των εν λόγω εγκαταστάσεων.

Λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες για πρώτες ύλες, όπως οι σπάνιες γαίες, οι οποίες χρησιμοποιούνται στις διάφορες τεχνολογίες ΑΠΕ, και την εκπεφρασμένη πρόθεση της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μείωση της εξάρτησης από τρίτες χώρες σε ό,τι αφορά τέτοια υλικά, θα είχε νόημα να εξεταστεί η συγκεκριμένη προσέγγιση επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης υφιστάμενων στοιχείων εξοπλισμού. Ένα τέτοιο πλαίσιο θα ήταν επίσης συμβατό με την πρόσφατη «Συμφωνία για Καθαρή Βιομηχανία» της Ε.Ε. [Clean Industrial Deal]¹ σε ό,τι αφορά την κυκλικότητα και την πρόσβαση σε πρώτες ύλες, στην οποία αναφέρεται η πρόθεση να τεθεί ως στόχος η κυκλικότητα του 24% των υλικών έως το 2030.

Βιβλιογραφία

- Γεωργοπούλου, Ε. κ.ά. (2025). *Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και οφέλη τεχνολογιών ΑΠΕ*. JustReDI: Ανθεκτικότητα, συμπερίληψη και ανάπτυξη: προς μια δίκαιη πράσινη και ψηφιακή μετάβαση των ελληνικών περιφερειών, ΤΑΕΔΡ-0537352, Ελλάδα 2.0 – NextGenerationEU. Αθήνα: ΕΑΑ/ΕΚΚΕ.
- Guidi, G., Violante, A.C. & De Iuliis, S. (2023). “Environmental Impact of Electricity Generation Technologies: A Comparison between Conventional, Nuclear, and Renewable Technologies”, *Energies*, Vol. 16: 7847.
- Jin, Y., Behrens, P., Tukker, A. & Scherer, L. (2019). “Water use of electricity technologies: A global meta-analysis”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 115: 109391.
- Lovering, J., Swain, M., Blomqvist, L. & Hernandez R.R. (2022). “Land-use intensity of electricity, production and tomorrow’s energy landscape”, *PLoS ONE*, Vol. 17(7): e0270155.
- NREL (2021). *Life Cycle Greenhouse Gas Emissions from Electricity Generation: Update*. National Renewable Energy Laboratory. Available at: <https://www.nrel.gov/docs/fy21osti/80580.pdf>
- UNECE (2021). *Life Cycle Assessment of Electricity Generation Options*. United Nations Economic Commission for Europe.
- Zafirakis, D., Papapostolou, C., Kondili, E. & Kaldellis, J.K., (2014). “Evaluation of Water-Use Needs in the Electricity Generation Sector of Greece”, *International Journal of Environment and Resource*, 3(3): 39.

¹https://commission.europa.eu/topics/eu-competitiveness/clean-industrial-deal_en

